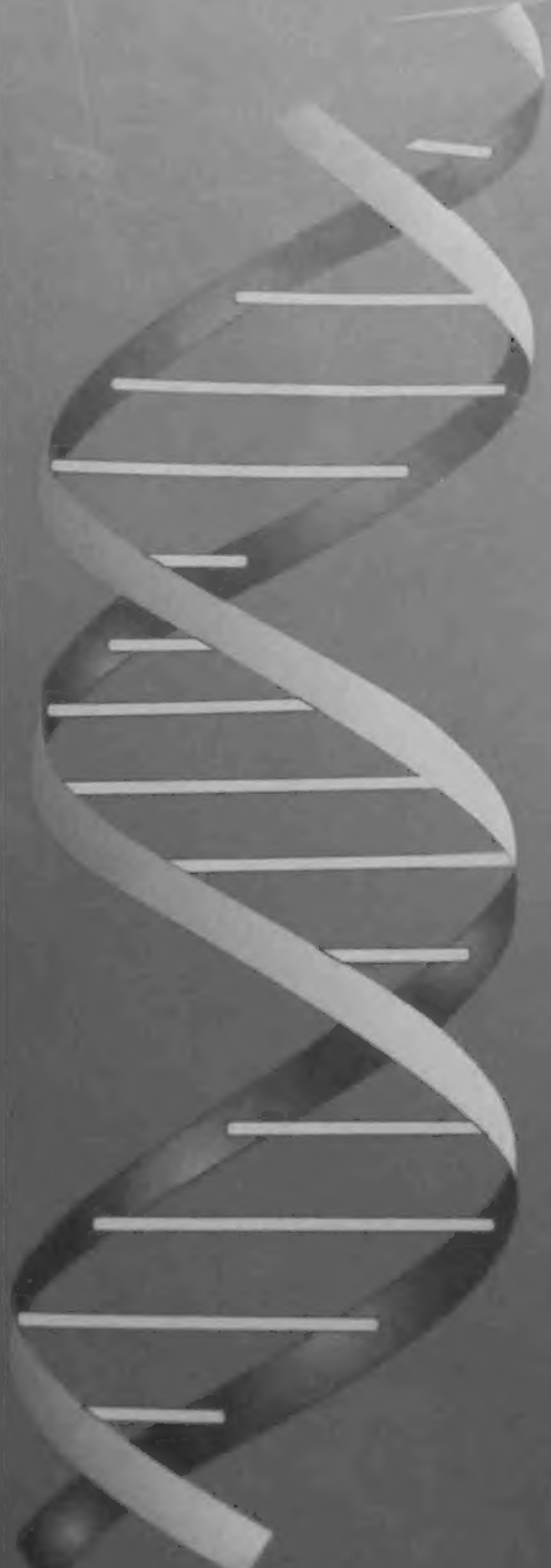
اللسانيات الأحيائية

استكشاف أحيائية اللغة



تأليف

LYLE JENKINS

ترجمة

د. عبدالرحمن بن حمد المنصور

دار جامعة الملك سعود للنشر

KING SAUD UNIVERSITY PRESS

بسم الله الرحمن الرحيم

اللسانيات الأحيائية

استكشاف أحيائية اللغة

تأليف

Lyle Jenkins

ترجمة

د. عبدالرحمن بن حمد المنصور

أستاذ اللسانيات النظرية المشارك، قسم اللغة الإنجليزية والترجمة

كلية اللغات والترجمة، جامعة الملك سعود

دار جامعة الملك سعود للنشر

KING SAUD UNIVERSITY PRESS

ص.ب ٦٨٩٥٣ - الرياض ١١٥٣٧ المملكة العربية السعودية

فهرسة مكتبة الملك فهد الوطنية أثناء النشر

جنكنز، لايل

اللسانيات الأحيائية استكشاف أحيائية اللغة./ لايل جنكنز؛ عبدالرحمن بن حمد المنصور.-

الرياض، ١٤٣٧هـ

٥١٠ ص، ١٧×٢٤ سم

ردمك: ٤-٤٦٧-٥٠٧-٦٠٣-٩٧٨

١- علم اللغة ٢- اللغة العربية أ. المنصور، عبدالرحمن بن حمد (مترجم)

ب. العنوان

ديوي ٤٠٠ ١٤٣٧/١٥٢٤

رقم الإيداع: ١٤٣٧/١٥٢٤

ردمك: ٤-٤٦٧-٥٠٧-٦٠٣-٩٧٨

هذه ترجمة عربية محكمة صادرة عن مركز الترجمة بالجامعة لكتاب:

Biolinguistics: Exploring the Biology of Language
By: Lyle Jenkins
© Cambridge University Press, 2000

وقد وافق المجلس العلمي على نشرها في اجتماعه الثامن عشر للعام الدراسي ١٤٣٥/١٤٣٦هـ المعقود بتاريخ ٢٩/ ٧/ ١٤٣٦هـ الموافق ١٨/ ٥/ ٢٠١٥م.

دار جامعة الملك سعود للنشر
KING SAUD UNIVERSITY PRESS

إلى روحك الطاهرة يا والدي

وإليك يا والدتي

قطرة في بحر عطائكما

- عبدالرحمن -

مقدمة المترجم

وصف أكثر علماء اللسانيات تأثيراً وأهمية في العصر الحديث، بل عبر العصور، نعوم تشومسكي Noam Chomsky هذا الكتاب بأنه الكتاب الأفضل في حقله (Chomsky, 2000). إذ يتسم الكتاب بأهمية فائقة تنبثق من أنّه يمثّل البداية الفعلية لحقل اللسانيات الأحيائية Biolinguistics. فقد دشّن نشره الكثير من الدراسات والبحوث في هذا الحقل. كما أنه يجسّد التحول الذي طرأ على علم اللسانيات منذ بداية النصف الثاني من القرن العشرين وبلغ أوجه في التسعينيات من القرن نفسه. فعلى الرغم من أنّ الكتاب التأسيسي لهذا الحقل صدر عام ١٩٦٧م، وهو كتاب الرائد الأول للدراسة الأحيائية للغة إرِك لنَبرق Eric Lenneberg الموسوم «*الأسس الأحيائية للغة Biological Foundations of Language*»، إلا أنّه لم تُنشر بعده كتب أو أبحاث جديرة بالاهتمام إلى أنْ صدر هذا الكتاب بعد ثلاثة عقود ليوقظ حقل اللسانيات الأحيائية من سبات عميق وليعود مصطلح اللسانيات الأحيائية للظهور مرة أخرى (Di Sciullo and Boeckx, 2011). وكان مؤلف هذا الكتاب، لايل جنكنز Lyle Jenkins، قد نَشَرَ قبل نَشْرِ هذا الكتاب بحثاً بعنوان «اللسانيات الأحيائية: بِنية اللغة ونموها وتطورها» عام ١٩٩٧م (Jenkins, 1997) وهو العام الذي صادف الذكرى الأربعين

لولادة النحو التحويلي التوليدي. وقد كان لنشر مقال لايل جنكنز Jenkins ونشر كتابه هذا الذي بين أيدينا تداعيات أخرجت حقل اللسانيات الأحيائية Biolinguistics إلى طور النشأة. فقد نُشرت الكثير من البحوث والدراسات في العقد التالي بلغ تعدادها ٣٥ بحثاً ودراسة في اللسانيات الأحيائية. كما عُقد عدد كبير من الندوات الأكاديمية الدولية. كما أُصدرت مجلة دولية علمية محكمة اسمها «اللسانيات الأحيائية *Biolinguistics*» لتكون منبراً للبحوث والدراسات اللسانية الأحيائية ووسيلة لتطوير البحوث والدراسات في اللسانيات الأحيائية (Wu, 2014; Berwick and Chomsky, 2011).

إنّ عودة اللسانيات الأحيائية إلى الحياة أفضت إليه، كما يرى سدرك بويكس Boeckx (Boeckx, 2013)، مجموعة متنوعة من العوامل. يتمثل العامل الأول في التقدم الذي أحرزته ثورة الطاقم الوراثي (الجينوم) genome في علم الوراثة، والذي أفضى بدوره إلى اكتشاف المورِّث المرتبط باللغة الإنسانية والمسمى بروتين الصندوق المتشعب ٢ FOXP2[1]. أما العامل الثاني فهو نشؤ مقاربة في علم النفس المقارن تنطلق من الأسس وتتسم فيها بأهمية خاصة فرضية أنّ البِنى الرئيسة للإدراك قد تكون تشترك فيها مجموعة

(١) بروتين الصندوق المتشعب ٢ Forkhead box protein P2 هو بروتين يحمله المورِّث FOXP2 لدى البشر ويوصف بأنه بروتين أساسي وضروري ولا غنى عنه لنمو اللغة والكلام. ويقع هذا المورِّث على الصبغي السابع chromosome 7. وتتسبب الطفرات التي تطرأ على هذا المورَّث في حدوث اضطرابات حادة في اللغة والكلام. أُكتشِف هذا المورِّث بعد دراسات على أسرة إنجليزية تُعرف بأسرة KE مصاب نصف عدد أفرادها باضطراب في اللغة والكلام يُسمى العَمَه النطقي النمائي الجزئي developmental verbal dyspraxia. ويُعد هذا المورِّث أول مورِّث مرتبط باللغة والكلام يُصار إلى اكتشافه. ويتسم المورِّث بأنه أكثر نشاطاً لدى الإناث منه لدى الذكور، وإلى هذا السبب يُعزى ما يُلاحظ من تفوق الإناث على الذكور في تعلم اللغة. وقد أُشيع عنه بأنه «مورِّث اللغة»، بيد أنّ ثمة مورِّثات أخرى مرتبطة بنمو اللغة.

واسعة من أنواع الكائنات الحية. ويتمثّل العامل الثالث في اختزال الآلية النظرية اللازمة للكشف عن الخصائص الأساسية للنحو في اللسانيات - وهي نزعة نظرية تُسمّى «الأدنوية Minimalism» والتي جعلت من دراسة المَلَكَة اللغوية language faculty أحيائياً أمراً ممكناً. أما العامل الرابع والأخير فهو التطورات التي شهدها علم الأحياء النمائي التطوري (تطور النمو) evo-devo(٢). فقد خلق هذا الحقل فضاءً جديداً لخيارات مفاهيمية لفهم أصل المَلَكَة اللغوية وتطورها ونموها. ويتسم ذلك الفضاء بأنه أوسع من الموضوعات التليدة في اللسانيات الأحيائية وأكثر ملائمة لها متفوقاً على ائتلاف الداروينية الجديدة المعاصر في ذلك الصدد (Boeckx, 2013).

ظهر مصطلح اللسانيات الأحيائية biolinguistics للمرة الأولى عام ١٩٥٠م في كتاب «*دليل اللسانيات الأحيائية Handbook of Biolinguistics*» لمؤلفيه كليرانس ميدر Meader وجون ميوسكنز Muyskens. وقد أُقترح استعمال مصطلح «اللسانيات الأحيائية» في ما بعد في مؤتمر عُقد عام ١٩٧٤م دعا إلى انعقاده ونظّمه بياتّلي-بالماريني Piattelli-Palmarini ورعاه مركز رويامون Royaumont لعلم الإنسان وحضره علماء لسانيات وأحياء وأعصاب (Chomsky, 2007). ولم يظهر المصطلح مرة أخرى إلا منذ عقد من الزمان، كما أشرنا آنفاً، حين نشر لايل جنكنز Jenkins الكتاب الذي بين أيدينا.

واللسانيات الأحيائية مقاربة تَعدُّ اللغة الإنسانية «عضواً» من أعضاء الجسد شأنها في ذلك شأن جهاز الإبصار وجهاز المناعة (Berwick and Chomsky, 2011)،

---

(٢) علم الأحياء النمائي التطوري evolutionary developmental biology، أو ما يُعرف بالمصطلح المختصر evo-devo، حقل من حقول علم الأحياء تجري فيه مقارنة السيرورات النمائية لكائنات حية متنوعة بغية تحديد العلاقة الوراثية بين تلك الكائنات، ولكشف النقاب عن كيفية تطور السيرورات النمائية.

وترمي لدراسة اللغة من منظور علم الأحياء بغية الكشف عن الطبيعة الخاصة للغة الإنسانية. وقد بدأت تلك المقاربة تتبلور منذ ٥٠ عاماً على أنقاض الإطار السلوكي الذي كان مهيمناً على علم النفس آنذاك. وقد كانت التطورات التي كان عِلما الأحياء والرياضيات يشهدانها في ذلك الوقت إرهاصات بالغة الأهمية لولادة اللسانيات الأحيائية.

وقد ولِدت المقاربة اللسانية الأحيائية جرّاء تضافر جهود العديد من العلماء يتصدرهم أكثر علماء اللسانيات أهمية وتأثيراً في العصر الحديث نعوم تشومسكي Chomsky. فقد كتب تشومسكي مراجعة عام ١٩٥٩م لكتاب بوروس فريدريك سكِنر Skinner الموسوم «السلوك اللفظي *Verbal Behavior*» (Skinner, 1957) فنّد فيها المقاربة السلوكية. وكان سكِنر Skinner، وهو من أبرز القائلين بالمقاربة السلوكية في علم النفس، قد طرح في كتابه ذلك أنموذجاً لاكتساب اللغة ونموها واستعمالها مبنياً على مفاهيم ومبادئ سلوكية. وقد لفظت المقاربة السلوكية أنفاسها الأخيرة في علم اللسانيات في تلك المراجعة. ولم تقم لها قائمة أبداً بعدها. ومثّلت مراجعة تشومسكي تلك بداية للتحول إلى المقاربة الذهنية (المعرفية) للغة الإنسانية وتقويضاً للمقاربة السلوكية. وتجسّد التغيير الذي أحدثه نعوم تشومسكي في توجيه دراسات اللغة إلى قضايا داخلية (ذهنية) تتمحور حول القدرة (اللسانية) التي يوظّفها البشر في اكتساب اللغة وإنتاجها وتأويلها.

كما كانت الجهود الرائدة التي بَذَلَها إرك لنَبرق Eric Lenneberg في مجال اكتساب اللغة والفرضية الفطرية من الإرهاصات الهامة لولادة اللسانيات الأحيائية. فقد أماط لنَبرق Lenneberg اللثام عن مجموعة كبيرة من البراهين للبرهنة على أنّ أساس القدرة الإنسانية لاكتساب اللغة أحيائي. وقد مثّل كتابه «*الأسس الأحيائية للغة* *Biological*

Foundations of Language» (Lenneberg, 1967) ذروة جهوده في البرهنة على الأساس الأحيائي لاكتساب اللغة والذي ساق فيه العديد من البراهين على فرضية فطرية اللغة.

يغوص المؤلف، لايل جنكنز Jenkins، في هذا الكتاب في أعماق المقاربة الأحيائية للغة الإنسانية سعياً إلى استكشاف طبيعة اللغة الإنسانية. ويتسم العمق الذي تناول به لايل جنكنز Jenkins هذه المقاربة بأنه غير مسبوق في الأدبيات اللسانية والأحيائية. ينهض الكتاب على مقاربة فحواها أنّ أساس اللغة الإنسانية أحيائي. وتمثّل الدراسات التي نشرها نعوم تشومسكي Chomsky قبل أكثر من نصف قرن، وبالتحديد كتابه الموسوم «*البِنية المنطقية للنظرية اللسانية* *The Logical Structure of Linguistic Theory*» الذي نُشرت مخطوطته الأولى عام ١٩٥٥م، النواة الأولى للتحول إلى المقاربة الأحيائية للغة الإنسانية. كما كان لدراساته اللاحقة وعلى الأخص مراجعته لكتاب سكِنر «*السلوك اللفظي* *Verbal Behavior*» المنشورة عام ١٩٥٩م وكتابه الموسوم «*سمات لنظرية التركيب* *Aspects of the Theory of Syntax*» المنشور عام ١٩٦٥م وتجسّد التغيير الذي أحدثه نعوم تشومسكي في توجيه دراسات اللغة إلى قضايا داخلية (ذهنية) تتمحور حول القدرة (اللسانية) التي يوظّفها البشر في اكتساب اللغة وإنتاجها وتأويلها. فالأساس الذي ينهض عليه منظور تشومسكي للغة الإنسانية هو أنّ المبادئ التي تقوم عليها بِنية اللغة ذات أساس أحيائي. وعليه فإنّ اكتساب اللغة فطري إذ إنّ اللغة تنتقل وراثياً كما أنّ ثمة بِنية واحدة مشتركة تشترك فيها كافة اللغات الإنسانية. وبناءً على ذلك يقرر المؤلف أنّ مقاربة تشومسكي لدراسة اللغة هي مقاربة أحيائية بالكامل. ويستقصي في ضوء ذلك الطرح الذي مفاده أنّ أمثل منهج لمقاربة اللغة هو النحو التوليدي الذي طرحه تشومسكي في الخمسينيات من القرن العشرين وتطوراته اللاحقة. ولما كان الدور الذي مارسه وما زال يمارسه

تشومسكي محورياً وأساسياً في التحول إلى المقاربة الذهنية الأحيائية للغة الإنسانية، ولما كان نعوم تشومسكي يتبوأ منزلة لا يضارعه فيها أحد من العلماء في أهمية طروحاته في المقاربة الأحيائية للغة وتأثيرها، يعرض الكتاب لطروحاته وفرضياته كما يعرض للانتقادات التي وُجهت له ويبيّن خطأ تلك الانتقادات. إذ تُناقش العديد من الحجج التي يسوقها منتقدو تشومسكي مثل إليزابيث بَيْتس Elizabeth Bates[٣] وَترنس دِيكن Terrence Deacon[٤] وَدانيَل دَنِت Daniel Dennett[٥] وَستيفن بنكر Stephen Pinker[٦] وَمارك سيدنبرق Mark Seidenberg[٧] وغيرهم. ومن خلال مقتطفات اقتبسها المؤلف من أعمال تشومسكي ابتداءً من كتابه الموسوم «*البِنية المنطقية للنظرية اللسانية* *The Logical Structure of Linguistic Theory*» الذي صدر عام ١٩٥٥م إلى الوقت

---

(٣) كانت إليزابيث بَيْتس Elizabeth Bates (١٩٤٧-٢٠٠٣م) تعمل أستاذة لعلم النفس والعلوم المعرفية في جامعة كاليفورنيا سان-دييقو. وتركزت دراساتها حول اكتساب الأطفال للغة واللسانيات النفسية والأسس العصبية للغة.

(٤) ترنس ديكن Terrence Deacon عالِم أناسة (أنثروبولوجيا) أمريكي (ولد عام ١٩٥٠م) تتركز اهتماماته حول نمو الدماغ وتطوره وتطور اللغة والتطور الأحيائي الثقافي.

(٥) دانيَل دَنِت Daniel Dennett عالِم أمريكي (ولد عام ١٩٤٢م) تدور دراساته حول فلسفة الذهن وفلسفة العلم وفلسفة علم الأحياء وعلى وجه الخصوص في ما يتعلق بعلم الأحياء التطوري والعلوم المعرفية.

(٦) ستيفن بنكر Stephen Pinker عالِم أمريكي (ولد عام ١٩٥٤م) متخصص في علم النفس وفي اللسانيات النفسية. نافح في أعماله عن علم النفس التطوري وعن النظرية الحاسوبية للذهن.

(٧) مارك سيدنبرق Mark Seidenberg أستاذ علم النفس في جامعة وسكانسون-ماديسون بالولايات المتحدة الأمريكية ومتخصص في اللسانيات النفسية. تدور أبحاثه حول الأسس المعرفية والعصبية للغة والقراءة.

الراهن يبيّن لايل جنكنز أنّ أولئك المفكرين أعملوا يد التشويه في طروحات تشومسكي. كما يعقد مقارنات بين طروحات تشومسكي اللسانية وبين الطروحات السائدة في العلوم الطبيعية متكئاً على إلمامه الواسع بتاريخ العلم للاستفاضة في عرض تلك الطروحات.

يستهل المؤلف كتابه بمقدمة يقدّم فيها موجزاً زمنياً مختصراً لولادة اللسانيات الأحيائية وتطورها. ويبتدأ المقدمة بعرض للقضايا الرئيسة في دراسة اللغة والأحياء والتي طرحها نعوم تشومسكي في حقل النحو التوليدي. وتتمثل تلك القضايا في خمس قضايا. تتعلق القضية الأولى بما تتضمنه معرفة اللغة (إشكالية هومبولت Humboldt's problem) وتتعلق الثانية بكيفية اكتساب تلك المعرفة (إشكالية أفلاطون Plato's problem) وتتعلق الثالثة بكيفية استعمال تلك المعرفة (إشكالية ديكارت Descartes' problem) وتتعلق الرابعة بالآليات ذات العلاقة التي يوظفها الدماغ (إشكالية بروكا Broca's problem) وتتعلق الخامسة بكيفية تطور تلك المعرفة لدى الجنس البشري (إشكالية دارون Darwin's problem).

ويناقش المؤلف في الفصل الأول، وهو بعنوان «إشكالية الدمج The Unification Problem»، القضايا التأسيسية للسانيات الأحيائية، ومنها التساؤل عن نطاق البحث الملائم لدراسة أحيائية اللغة والمنهج الملائم لاستقصاء إشكالياتها واللسانيات بوصفها علماً طبيعياً. فيبحث المؤلف في هذا الفصل محاولة دمج دراسة الظواهر الذهنية مع العلوم الطبيعية ويناقش الفرضية التي فحواها أننا ينبغي أنْ ندرس الذهن بالطريقة ذاتها التي ندرس بها الظواهر الطبيعية الأخرى وأنّ قيامنا بخلاف ذلك يُدخلنا في إطار ما يسمّيها تشومسكي «بالازدواجية المنهجية» والتي تتلخص في النزوع إلى نبذ العقلانية العلمية عند دراسة اللغة. وفي ضوء ذلك كله

يتطرق هذا الفصل لدور المصطلحات الفنية في الدمج وإلى ما إذا كانت المفاهيم والمبادئ في اللسانيات وفي العلوم الطبيعية واقعية (حقيقية). وتُعقد مقارنة بين البراهين في اللسانيات الأحيائية والبراهين في العلوم الطبيعية. يناقش جنكنز في نهاية هذا الفصل الاتهام الذي فحواه أنّ الشكلانية المستعملة في اللسانيات ما هي إلا «رياضيات ناعمة» لأنه لا يمكن استخدامها للاستبصار في الحقول الأخرى. ويرد جنكنز على هذه التهمة قائلاً إنّ الشكلانية المستعملة في اللسانيات يمكن مقارنتها بالصياغات المبكرة تاريخياً للعلوم الأخرى، حين لم يكن الاندماج بين المفاهيم الرياضية والفيزيائية يتطور على نحو سلس. ويختتم المؤلف هذا الفصل بالحديث عن التشويه الذي طال طروحات تشومسكي على يد مفكري الثقافة الثالثة.

يتطرق الفصل الثاني، وعنوانه «معرفة اللغة واستعمالها Knowledge and use of language»، في بدايته للقضايا الخمس الأساسية للسانيات الأحيائية التي أشرنا إليها آنفاً ويتحدث المؤلف عنها حديثاً موجزاً. ويطرح في ذلك الفصل طرحاً مفاده أنّه لكي يتنسى لنا الكشف عما تتضمنه معرفة اللغة الإنسانية لابد لنا من افتراض مَلَكَة للغة وقالَبية للذهن أي أنّ السبيل إلى ذلك يتمثّل في اللغة الداخلية. ويناقش في هذا الصدد طرح تشومسكي الذي مفاده أنّ الملكة اللغوية هي عضو ذهني والشواهد التي تبرهن على ذلك. ويتطرق كذلك إلى فكرة «الواقعية النفسية» إذ يرى أنّ علماء اللسانيات يُطلب منهم دون غير هم من العلماء اثبات أنّ مفهوماً ما واقعي (حقيقي) نفسياً أو عصبياً بينما لا يُطلب ذلك، على سبيل المثال، من علماء الفيزياء أو الكيمياء. ويسوق جنكنز حالات متنوعة للحُبسة وتلف الدماغ والآليات العصبية للتبسم والتشوهات الصبغية بغية اثبات أنّ سمات المَلَكَة اللغوية يمكن أنْ تتعطل انتقائياً بينما تبقى سمات أخرى سليمة.

يكرّس المؤلف الفصل الثالث للحديث عن اكتساب (نمو) اللغة Acquisition (growth) of language. ويبسط الحديث في بدايته عن أنموذج المبادئ والوسائط الذي طرحه نعوم تشومسكي. ويقرر فيه أنّ جزءاً مهماً من الإجابة عن السؤال حول كيفية اكتساب معرفة اللغة (إشكالية أفلاطون Plato's problem) يتمثل في نحو كلي. كما يتطرق المؤلف في هذا الفصل إلى الاحتجاج بفقر المنبه، وهي الأداة التي يستخدمها النحاة التوليديون لدراسة مبادئ النحو الكلي. كما يتحدث عن نمو اللغة في مقابل تعلمها وعن الغريزة اللغوية. ثم إنّه يكرّس بقية الفصل للجدل الدائر بين القائلين بالمقاربة الفطرية والقائلين بالمقاربة الترابطية. ويستعرض المؤلف بعض التصورات الخاطئة لدى القائلين بالمقاربة الترابطية. ويناقش المؤلف التهمتين اللتين مضمونهما أنّ تشومسكي يعتقد بأنّ اللغة غير قابلة للتعلم وأنّ هناك مورِّثاً للنحو. ويزعم جنكنز أنّ الترابطيين أساو تقديم طروحات تشومسكي حول تلك الموضوعات، بل إنّهم اتكأوا على صيغة للاحتجاج بفقر المنبِّه ابتدعوها من عند أنفسهم. وينتقل جنكنز بعد ذلك في حديثه إلى مناقشة مقاربة سيدنبرق Seidenberg لدراسة اللغة، والتي جلبت الانتباه في العلوم المعرفية مقدماً طرحاً مفاده أنّ سيدنبرق Seidenberg لم يوجد بديلاً للسانيات الأحيائية. ويتحدث المؤلف في نهاية هذا الفصل عن اللغة بوصفها ظاهرة ناشئة ويفنّد زعم بيشوب Bishop فيما يتعلق بفرضية أنّ اللغة محددة وراثياً وتنمو وفقاً لبرنامج أحيائي. كما يختتم هذا الفصل بالحديث عن استعمال اللغة.

يتحول جنكنز في الفصل الرابع، وعنوانه «آليات اللغة Mechanisms of language»، إلى الحديث عن القضية الرابعة المتعلقة بالآليات ذات العلاقة التي يوظفها الدماغ (أو ما تُسمى بإشكالية بروكا Broca's problem) إذ يناقش الآليات العصبية والوراثية للغة. ويطرح مقترحاً فحواه أنّ التنوع الوراثي الطفيف قد

ينجم عنه تنوع لغوي. ويرى المؤلف أنّ مبادئ النحو الكلي مرتبطة بالدماغ مثلما أنّ قوانين مندل Mendel الوراثية مرتبطة بالمورِّثات باسطاً الحديث عن القضايا التي تحيط بالتنوع الوراثي في النحو الكلي. ويطرح طرحاً مفاده أنّ التوائم المتطابقين المصابين بخلل في النطق الذين ينشئون في سياقات لغوية مختلفة قد يميطون اللثام عن حقائق عن وسائط parameters النحو الكلي. ويناقش كذلك الجوانب الوراثية للعَمَه النطقي النمائي الجزئي وعسر القراءة وعسر الكلام. ويخصص القسم الأخير من هذا الفصل للحديث عن الأساس الجزيئي للفترة الحرجة لاكتساب اللغة واللاتناظر بين شِقي الدماغ.

أما الفصل الخامس، وهو بعنوان «تطور اللغة Evolution of language»، فيكرّسه المؤلف للحديث عن القضية الخامسة المتعلقة بكيفية تطور معرفة اللغة الإنسانية لدى الجنس البشري (أو ما تُسمى بإشكالية داروين Darwin's problem) إذ يبسط الحديث عما يسمّيها بالمقاربة الأدنوية الداخلية لتطور اللغة language evolution. ويسلك جنكنز Jenkins لهذا الموضوع مقاربة فريدة يبتدأ فيها بمناقشة عالية التجريد لأمثلية تصميم اللغة، ولأفكار نهض عليها البرنامج الأدنوي Minimalist Program. ويناقش أمثلة على ظواهر كسر التناظر مستقاة من علم الفيزياء وعلم الأحياء ليطرح طرحاً مفاده أنّ خصائص اللغة يمكن أن تكون نتيجة لتشعبات كسر تناظر مماثلة خلال تطورها. إذ يرى، على سبيل المثال، أنّ الأساس المادي (الفيزيائي) لبعض أنماط تنوع رتبة الكلمات في لغات العالم قد يكون سيرورة كسر التناظر المشكِّلة للأنماط. ويهاجم جنكنز الداروينيين المتطرفين (ويمثّلهم دَنت (Dennet, 1995)، وَبنكر وَبلوم (Pinker & Bloom, 1990)) بسبب ازدواجيتهم المنهجية ولتشويههم لطروحات تشومسكي حول تلك القضية. ويختتم هذا الفصل بحديث عن التواصل لدى

الرئيسات والفرضية التي طرحها ديكن (Deacon, 1997) والتي مفادها أنّ اللغة توجد خارج الدماغ بوصفها كائن طفيلي يصيب أدمغة الأطفال.

ويشير تشومسكي Chomsky وَلازنِك Lasnik إلى أنّ الإشكاليتين الرابعة (٤)، والتي تتعلق بالآليات ذات العلاقة التي يوظفها الدماغ (إشكالية بروكا Broca's problem)، والخامسة (٥)، والتي تتعلق بكيفية تطور تلك المعرفة لدى الجنس البشري (إشكالية دارون Darwin's problem)، «يبدو بأنهما خارج نطاق البحث الجاد في الوقت الراهن، فضلاً عن العديد من القضايا المشابهة الخاصة بالإدراك على نحو عام» (Chomsky and Lasnik, 1993). وعلى الرَّغم من صعوبة دراسة تينك القضيتين، إلا أنّ تشومسكي وزملاءه في حقل اللسانيات وفي العديد من الحقول الأخرى، بما في ذلك علم الأعصاب وعلم أمراض الكلام وعلم المورِّثات العيادي وعلم الغدد الصمّاء، قد استأثرت تينك الإشكاليتان باهتمامهم، كما طُرِقت العديد من مجالات البحث فيهما.

أود الإشارة في خاتمة هذه المقدمة إلى جانب مهم من جوانب ترجمتي لهذا الكتاب ألا وهو نقل بعض المصطلحات الإنجليزية التي ليس لها مرادف باللغة العربية، فقد عمدت إلى سك مرادفات جديدة لها باللغة العربية مثل بعض المصطلحات الفيزيائية وخاصة تلك المتعلقة بالجسيمات دون الذرية مثل المستكنزات hadron والمُستصغَرات leptons والأثقولات baryons والمستوسِطات besons. كما أنني سككت مصطلحات جديدة لبعض المصطلحات الإنجليزية التي لها مرادفات باللغة العربية ولكني رأيت أنها غير دقيقة فعمدت إلى سك مصطلحات مثل الصويت phoneme والصويرف morpheme.

وفي ختام هذه المقدمة أسجل شكري الجزيل وامتناني العميق لأسرتي والتي بمقدار الاهتمام الذي أحاطوني به فقد سرقتني الأوقات الطويلة التي قضيتها في ترجمة

هذا الكتاب منهم. والحمد والشكر في بادئ الأمر ومنتهاه لله سبحانه وتعالى على أن تيسر لي أمر ترجمة هذا الكتاب والله أسأل أن يجعل ترجمته إثراء للأدبيات اللسانية العربية واستنباتاً لرافد غاية في الأهمية والتأثير من روافد علم اللسانيات في اللغة العربية.

د. عبدالرحمن حمد عبدالرحمن المنصور

مراجع مقدمة المترجم

Boeckx, C. 2013. Biolinguistics: forays into human cognitive biology. *Journal of Anthropological Sciences*, Vol. 91, pp. 63-89.

Berwick, R. & Chomsky, N. 2011. The Biolinguistics Program: The Current State of its Development. In Di Sciullo, A. M. and C. Boeckx (Eds.), *The Biolinguistic Enterprise: New Perspectives on the Evolution and Nature of the Human Language Faculty*. Oxford: Oxford University Press.

Chomsky, N. 1955. *The Logical Structure of Linguistic Theory*. MIT humanities library. Microfilm.

Chomsky, N. 1959. Review of B. F. Skinner's *Verbal Behavior*. Language 35: 26-58.

Chomsky, N. 1965. *Aspects of the Theory of Syntax*. Cambridge, MA: MIT Press.

Chomsky, N. 2000. Linguistics and brain science. In A. Marantz, Y. Miyashita, and W. O'Neil (Eds.), *Image, Language, Brain*, pp. 13-28. Cambridge, MA: MIT Press.

Chomsky, N. 2007. Biolinguistic explorations: design, development, evolution. *International Journal of Philosophical Studies* 1, 1-21.

Chomsky, N. & Lasnik, H. 1993. The theory of principles and parameters. In *Syntax: An international handbook of contemporary research*, eds. Joachim Jacobs, Arnim von Stechow, Wolfgang Sternefeld, and Theo Vennemann, 506-569. Berlin: de Gruyter.

Deacon, T. 1997. *The Symbolic Species: the Co-Evolution of Language and the Brain*. New York: W. W. Norton.

Dennett, D. C. 1995. *Darwin's Dangerous Idea*. New York: Simon and Schuster.

Di Sciullo, A. M. & Boeckx, C. 2011. Introduction: Contours of the Biolinguistic Research Agenda. In Di Sciullo, Anna Maria & Boeckx, Cedric (Eds.), *The Biolinguistic Enterprise: New Perspectives on the Evolution and Nature of the Human Language Faculty*. Oxford: Oxford University Press.

Jasdzewski, G. 2001. Rev. of Lyle Jenkins (2000) *Biolinguistics: Exploring the Biology of Language*. Unpublished review.

Jenkins, L. 1997. Biolinguistics – Structure, Development and Evolution of Language. In V. Solovyev (Ed.), *The 40th Anniversary of Generativism*, Web Journal of Formal, Computational and Cognitive Linguistics 1.2. Department of Computer Science, Kazan State University.

Lenneberg, E. 1967. *Biological Foundations of Language*. New York: John Wiley & Sons.

Meader, C. L. & and Muyskens, J. H. 1950. *Handbook of biolinguistics*. Toledo: Herbert Weller.

Pinker, S. & Bloom, P. 1990. Natural Language and Natural Selection. *Behavioral and Brain Sciences* **13**(4), 707–84.

Skinner, B. F. 1957. *Verbal Behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts.

Wu, J. 2014. An overview of researches on biolinguistics. *Canadian Social Sciences*, 10(1), 171-176.

تصدير
PREFACE

شهدت العقود الأربعة الأخيرة ما سُمّي «بالثورة المعرفية الثانية» (انظر المقدمة). ويتمثّل أحد المحاور الرئيسة لدراسة الذهن («العلوم المعرفية») في دراسة اللغة وأسسها الأحيائية. وتهدف الدراسات المنجزة حول أحيائية اللغة، أو اللسانيات الأحيائية، إلى الإجابة عن بعض الأسئلة التقليدية المتمثلة في ما يلي: (١) ما الذي تتضمنه معرفة اللغة؟ (٢) كيف تنمو معرفة اللغة لدى الفرد؟ (٣) كيف تطورت معرفة اللغة لدى النوع البشري؟

وقد تحققت ثورة في المعرفة المتعلقة بالسؤالين الأول والثاني أحدثتها الدراسات المنجزة حول ما يبلغ تعدادها اليوم آلاف اللغات واللهجات. وتشمل تلك اللغات واللهجات، على سبيل المثال لا الحصر: اللغة الباسكية واللغة البلغارية واللغة الصينية واللغة الإنجليزية واللغة الهولندية واللغة الفنلندية واللغة الفلمنكية واللغة الفرنسية واللغة الألمانية واللغة اليونانية واللغة الهندية واللغة المجرية واللغة الآيسلندية واللغة الإيرلندية واللغة الإيطالية واللغة اليابانية واللغة الكورية واللغة النرويجية واللغة البولندية واللغة البرتغالية واللغة الرومانية واللغة الروسية واللغة الإسبانية واللغة

ت

السويدية واللغة التركية واللغة الوارلبيرية(١) واللغة الويلزية. وتُستقى البراهين التي يُصار من خلالها إلى الإجابة عن تلك الأسئلة من عدة حقول هي: علم التركيب(٢) وعلم الدلالة(٣) وعلم الصرف(٤) وعلم الصِواتة(٥) وعلم الصوتيات النطقية(٦) وعلم الصوتيات السماعية(٧) واكتساب اللغة والتغير اللغوي والإعاقة اللغوية المحددة(٨).

---

(١) اللغة الوارلبيرية هي إحدى لغات سكان أستراليا الأصليين. يتحدث بهذه اللغة ٣٠٠٠ نسمة ينتمون إلى شعب الوارلبيري وهم السكان المحليين في المقاطعة الشمالية لأستراليا. وهي إحدى لغات نارقا Ngarrka أو يابا Yapa التي تنتمي لأسرة لغات باما-نيوقن Pama-Nyungan (المترجم).

(٢) علم التركيب Syntax: علم يدرس العمليات والسيرورات التي تنتظم من خلالها الكلمات في مركّبات وجُمل. وهو يدرس العلاقات النحوية بين الكلمات وبين الوحدات الأخرى في الجملة (المترجم).

(٣) علم الدلالة Semantics: أحد الفروع الرئيسة لعلم اللسانيات وهو يعنى بدراسة المعنى في اللغة (المترجم).

(٤) علم الصرف Morphology: يُعنى بدراسة بِنية الكلمات (المترجم).

(٥) علم الصِواتة Phonology: يعنى بدراسة النظام الصوتي للغات الإنسانية (المترجم).

(٦) علم الصوتيات النطقية Articulatory Phonetics: فرع من علم الصوتيات phonetics يدرس الطريقة التي تُحدِث بها أعضاء النطق الأصوات الكلامية (المترجم).

(٧) علم الصوتيات السماعية Acoustic Phonetics: فرع من علم الصوتيات phonetics يدرس الخصائص الفيزيائية للأصوات الكلامية عند انتقالها من المتكلم إلى السامع وذلك وفقاً لمبادئ علم السمعيات. ويعتمد علم الصوتيات السماعية على استعمال الأدوات، وخاصة الإلكترونية في استقصاء تلك الخصائص الفيزيائية (المترجم).

(٨) يُشخّص الطفل بأن لديه إعاقة لغوية محددة specific language impairment عندما لا تتطور لغته تطوراً طبيعياً ويتعذر تفسير الصعوبات التي تواجه الطفل من خلال التطور البطيء أو الخلل الفيزيائي في جهاز الكلام أو اضطراب طيف التوحد أو تلف الدماغ المكتسب أو الصمم (المترجم).

والإدراك اللغوي(٩) ولغة الإشارة وعلم الأعصاب اللغوي والأطفال المعزولين لغوياً(١٠) واللغات الهجينة(١١) ودراسات الدماغ المنشطر(١٢) والموهوبين لغوياً المعاقين عقلياً(١٣) والنشاط الكهربائي للدماغ وغيرها. وقد صادف العام المنصرم الذكرى الثلاثين لنشر كتاب إرِك لنَبرق Lenneberg «الأسس الأحيائية للغة *Biological Foundations of Language*» والذي قدّم فيه مسحاً للدراسات المنجزة في تلك الحقول، وعليه فإنّه يمثّل مرجعاً معيارياً يُقاس من خلاله مدى التقدم الذي أحرزته تلك الحقول في الأعوام الأخيرة.

ولئن كانت القضايا المشكلة الثلاث الرئيسة للسانيات الأحيائية المذكورة أعلاه نالت نصيباً متساوياً من الدراسة، إلا أنّ القضيتين الأوليين، اللغة وتطور اللغة، حظيتا بنصيب الأسد من التقدم. ولمّا كانت الأسس الضرورية قد أُنجِزت، تكثفت في الوقت الحاضر دراسة الحقل الثالث، أعني تطور اللغة، وأمكن إعادة صياغة القضايا

---

(٩) الإدراك اللغوي language perception: هو السيرورة التي يتم عبرها سماع اللغة وتفسيرها وفهمها (المترجم).

(١٠) يُوصف طفل ما بأنه معزول لغوياً إذا ما نشأ وحيداً في عزلة اجتماعية لا يتصل بالبشر لغوياً (المترجم).

(١١) اللغة الهجينة creole language: هي لغة تتولد عن صيغة مبسطة للغة نشأت بوصفها وسيلة تواصل بين مجموعتين أو أكثر ليس بينهما لغة مشتركة (المترجم).

(١٢) دراسات الدماغ المنشطر split-brain studies: هي الدراسات التي تصف ما يترتب على انقطاع الجسم الثفني corpus callosum الذي يربط بين شقّي الدماغ (المترجم).

(١٣) الموهوبون لغوياً المعاقون عقلياً linguistic savants: هم أولئك الأشخاص الذين على الرغم من إعاقتهم العقلية إلا أنّ مهاراتهم اللغوية تتسم بأنها فائقة وخاصة فيما يتعلق بتعلم اللغات الجديدة (المترجم).

التي تتعلق بتصميم اللغة صياغة أكثر دقة وبحثها. وتضم تلك القضايا بين دفتيها، من جهة، قضايا أكثر شمولية تتمثل فيما يلي: لماذا تتكشف اللغة عن التصميم القالَبي المميَّز الذي تتكشف عنه؟ ولماذا نجد الجهد مقسّماً بين الآليات الوراثية والعوامل البيئية على النحو الذي نلمسه؟ وما هي أنواع العوامل التي تقوم بدور في تطور اللغة؟ وتشمل تلك القضايا، من جهة أخرى، قضايا أخرى أكثر خصوصية تتمثل فيما يلي: لماذا تتوافر اللغة على العمليات الحاسوبية المميَّزة التي تتوافر عليها؟ وإلى أي درجة يمكن وصفها بالمثلى من وجهة نظر تصميمية؟

شكر وعرفان
ACKNOWLEDGEMENTS

أود أن أعبّر عن عظيم امتناني لِنعوم تشومسكي Chomsky، حين كنت تلميذاً له بادئ الأمر، ثم حين أصبحت زميلاً وصديقاً له فيما بعد. فقد كان إبّان دراستي لدرجة الدكتوراه في الستينيات في معهد ماساتشوستس للتقنية أنْ استمعت للمرة الأولى لحديثه عما سُمّيت فيما بعد «حجة فقر المنبِّه»، والتي تمثّل الأساس الذي يقوم عليه الطرح الذي مفاده أنّ ثمة «لغة (إنسانية) واحدة» أو أنّ ثمة حالة أولى (للمكوِّن المعرفي) للمَلَكَة اللغوية، كما وصفتها نظرية النحو الكلي، تمثّل المكوِّن الوراثي للغة. وحالفنا الحظ حينما كنا نتعلم تطبيق ذلك النهج في الإقناع في تطوير النظريات اللسانية للاستماع في الوقت ذاته إلى إرِك لنَبرق يتحدث عن كتابه التأسيسي «الأسس الأحيائية للغة *Biological Foundations of Language*» الذي كان نشره قاب قوسين أو أدنى. وقد ولدت القضايا الرئيسة لحقل اللسانيات الأحيائية من تلك الكوكبة من الأفكار المستقاة من علمي اللسانيات والأحياء.

وأود كذلك أنْ أشير إلى التأثير الكبير لألن ماكسم Maxam في العديد من الأفكار المطروحة في هذا الكتاب. فقد كان سبّاقاً إلى إدراك أهمية المناقشات اللسانية

ض

لعلم الأحياء، وكان شأنه في مثابرته في علم الأحياء على الدعوة إلى القيام بخطوات بسيطة لحل لغز «إشكالية الدمج» المطروحة في علم اللسانيات الأحيائية شأن تشومسكي في علم اللسانيات. ويغالبني الحنين فأذكر تلك الحوارات المحفِّزة العديدة حول اللسانيات، وعدة موضوعات أخرى مع الأصدقاء الحميمين والزملاء رتشارد كَين Kayne وَسِنثيا بايل Pyle وَرَي دوفرتي Dougherty وَكلوديا لِيكاك Leacock وَستيف هاملّين Hammalian وَهنك فان ريمزدايك Riemsdijk والزملاء الآخرين في جمعية اللسانيات التوليدية في العالم القديم GLOW.

كما حالفني الحظ كذلك حين كنت أدرّس في قسم اللسانيات في جامعة فيينا مع ولفقانق درسلر Dressler وزملائه لألتقي مرات عديدة بكونراد لورنز Lorenz وزملائه، وخاصة أوتو كوينِق Koenig. فقد شاركوا في بعض الندوات التي سعدت بمساعدة قابيريل دراتشمن Drachman بتنظيمها أعواماً عديدة خلال الإجازة الصيفية في مدينة سالزبورق في النمسا، إذ تتوجت تلك الندوات بانعقاد البرنامج الصيفي للجمعية الأمريكية للسانيات والذي كان موضوعه علم الأحياء واللغة. وقد جعلتنا تلك الندوات ندرك التشابه بين مقاربة علماء اللسانيات لموضوع علم اللسانيات وبين مقاربة علماء السلوك الحيواني لموضوع الحقل الذي يعملون به. فكما أشار تيوبر Teuber إشارة تتسم بنفاذ البصيرة فإنّه (... قد غدا من الواضح ... أنّ علماء اللسانيات هم علماء سلوك حيواني، اتخذوا من الإنسان نوعاً يدرسونه، وعلماء السلوك الحيواني هم علماء لسانيات يدرسون الأنواع غير الناطقة) (Teuber, 1967:205). وكانت لي لقاءات وحوارات عديدة استمتعت بها وتعلمت الكثير منها في مقاهي فيينا مع أصدقائي الأخيار وزملائي اللسانيين هيوبرت هايدر Haider وَألفرِد نوزيسكا Nozsicska والأعضاء الآخرين في حلقة التركيب في فيينا ومع تاسو بوربي Borbé في الجمعية

النمساوية للسانيات والأحياء التي لم يُقدّر لها أنْ تعيش طويلاً ومع تام بري Perry وَجان كولاروسو Colarusso وَروبرت وال Wall وَلاري هتشِسن Hutchison.

وأنا ممتن للمجلس الأمريكي للجمعيات العلمية لمنحي فرصة التفرغ لدراسة اللغة وعلم الوراثة. وامتناني موصول كذلك لألن ماكسم لدعوتي للعمل لبعض الوقت أستاذاً زائراً في قسم الكيمياء الأحيائية في جامعة هارفرد، وللعمل باحثاً زائراً في قسم الأورام الفيروسية في معهد فاربر سيدني للسرطان (ويسمى الآن معهد دانا-فاربر للسرطان). وقد أُتيحت لي الفرصة في مختبر ديفيد لِفِنقْستن Livingston وزملائه للقيام ببعض التجارب على الفيروس القِردي التحوصلي ٤٠ (SV40)، وهو فيروس يصيب القرود، ويُعدّ الفيروس الأكثر أهمية في الأحياء الجزيئية، وقُدّر له فيما بعد أن يقوم بدور حاسم في فك ما استغلق من أسرار مورِّثات السرطان. كما أشكر إيَن ستيورت Stewart للملاحظات التي قدّمها حول أفكار كسر التناظر ورتبة الكلمات (في عام ١٩٩٤م) التي أفصّل فيها القول في الفصل الخامس، وأشكر موري إدِن Eden لملاحظاته على نسخة سابقة من ذلك الفصل (١٩٩٥م). وقد استمتعت بعدة مناقشات مثيرة دارت في الورشة العالمية التي سُميّت «لسانيات الأحياء وأحيائية اللغة» والتي نظّمها جوليو كولادو-فايدز Collado-Vides ورفاقه في مركز أبحاث تثبيت النتروجين، بجامعة المكسيك الوطنية المستقلة CIFN-UNAM في المكسيك. وأعبّر أخيراً عن عظيم امتناني لألن ماكسم ونعوم تشومسكي للعديد من المناقشات القيّمة للقضايا المطروحة في هذا الكتاب.

وشُكِّلت مجموعة اللسانيات الأحيائية بكلية الطب بجامعة هارفارد في خريف عام ١٩٨٠م تحت رعاية مختبرات ألن ماكسم لعلم الأحياء الجزيئية سعياً لإيجاد منتدى عبر تخصصي للباحثين المهتمين بالأسس الأحيائية للغة. وأُقيمت العديد من

غ

المحاضرات والمناظرات المحفِّزة، دار طرف منها لا ينسى بيني وبين إيثن بير Bier، ودار طرف آخر مفعم بالحيوية لا يقل شأناً في مقهى ويندسور في الجهة المقابلة لمعهد دانا-فاربر. وتظهر العديد من القضايا، وإن لم يكن بالضرورة جميعها، التي جعلت منها مجموعة اللسانيات الأحيائية بكلية الطب بجامعة هارفرد مادة للنقاش مبثوثة في تضاعيف هذا الكتاب.

كما أتوجه بالشكر الجزيل لأصدقائي في برلين لصداقتنا التي تعود إلى الأيام المضطربة التي خبرتها في دراساتي العليا حين توقفت توقفاً غير مخطط له لعدد من السنوات داخل سجون معسكرات السخرة في ألمانيا الشرقية - وهؤلاء الأصدقاء هم إليزابيث Elizabeth وَبرِقِتي Brigitte وَإنقو Ingo وَأنجي Antje. وإن أنسى فلا أنسى جاك سترِكلند Strickland الذي حقق حلمه بالإبحار عبر المحيط الأطلسي برفقة برِقِتي Brigitte على متن السفينة تمبلويد Tumbleweed، بل استمتع بحياته أكثر مما يستمتع بحياته معظم الناس. وأخيراً وليس آخراً أتوجه بالشكر لكافة أفراد أسرتي الكبيرة لمشاعر الحب والدعم التي غمروني بها، وتمثّلهم والدتي على الساحل الشرقي، وشقيقتي لِن Lynne على الساحل الغربي.

ونتقدم بخالص التقدير والامتنان لأعضاء هيئة التحرير في مطبعة جامعة كامبردج - جودِث إيلنق Ayling وَألَسِن قِلدردَيْل Gilderdale وَكاثرينا برَت Brett وَناتالي دَيْفِز Davies وَنيكول وبستر Webster وَبرندا برك Burke وَكامِلا إرسكِن Erskine وَسيتي باتس Potts وَأندرو وِنرد Winnard - لما اختصوا به هذا الكتاب من رعاية وعناية خلال الرحلة الطويلة التي مر بها. أما الأخطاء فتقع مسؤوليتها على هرتينا، جنجر Ginger وسامانثا Samantha، اللتين ما فتئت قدماهما تتهادان على لوحة المفاتيح خلال إعداد هذا الكتاب.

المحتويات

مقدمة
INTRODUCTION

موجز زمني مختصر

طرح تشومسكي ما نخالها القضايا الرئيسة في دراسة اللغة والأحياء *(اللسانيات الأحيائية*[1]*)* كما يلي[2]:

(١) ما الذي تتضمنه معرفة اللغة؟

(٢) كيف تُكتسب تلك المعرفة؟

(٣) كيف تُستعمل تلك المعرفة؟

(٤) ما هي الآليات ذات العلاقة التي يستعملها الدماغ؟

---

(١) نستعير مصطلح «اللسانيات الأحيائية» من تقرير صدر حول اجتماع عبر تخصصي حول اللغة والأحياء، حضره كل من سالفادور لوريا Salvador Luria وَنعوم تشومسكي وآخرون، عُقِد عام ١٩٧٤م تحت رعاية مركز رويامون لعلم الإنسان (Piattelli-Palmarini, 1974). وأول من استعمل مصطلح «اللسانيات الأحيائية» حسب علمي كليرانس ل. ميدر Meader وَجون هـ. ميوسكنز Muyskens في كتابهما «*دليل اللسانيات الأحيائية*» *Handbook of Biolinguistics* (1950, Toledo: H. C. Weller). واستخدمه أيضاً جون لوك Locke في مصنَّف صدر حديثاً (Locke, 1993).

(٢) انظر، على سبيل المثال، تشومسكي وَلازنك (Chomsky and Lasnik, 1993).

(٥) كيف تتطور هذه المعرفة «لدى الجنس البشري»؟

ويتساءل تشومسكي قائلاً: «كيف يمكن أنْ نجعل الإجابات عن هذه الأسئلة جزءاً من العلوم الطبيعية القائمة، ربما يمكن ذلك من خلال تحويرها» (Chomsky, 1991a:6). وتُمثّل هذه القضية الأوسع جزءاً مما يسمّيها «إشكالية الدمج»، وهو موضوع سنناقشه أدناه (Chomsky, 1994a:37,80).

بدأت دراسة القضايا الخمس أعلاه في حقل النحو التوليدي في بواكير الخمسينيات من القرن العشرين: «بدأت تلك القضايا، وإنْ يكن في صورة بدائية، تشكل موضوعاً لمناقشات مفعمة بالحيوية في أوائل الخمسينيات من القرن العشرين ساهم فيها مساهمة أساسية عدد قليل من طلاب الدراسات العليا». وأذكر على الأخص في مدينة كامبردج إرِك لنبَرق وموريس هالي Halle وكذلك ياهوشوا بار-هِلل Bar-Hillel (Chomsky, 1991a:6).

ولئن كانت المرحلة الممتدة من منتصف الخمسينيات إلى الوقت الحاضر تُسمّى في بعض الأحيان «بالثورة المعرفية الثانية»، إلا أنّ تشومسكي قد أشار إلى أنّه من الأجدر النظر إلى الدراسات المعاصرة على أنّها «إحياء» «للاهتمامات الكلاسيكية» التي برزت إبّان القرنين السابع عشر والثامن عشر (Chomsky, 1997a). وعليه يمكن تسمية حقبة دراسة الذهن تلك، والتي مثّلت فيها نظرية ديكارت Descartes حول الجسد والذهن عنصراً رئيساً، «بالثورة المعرفية الثانية» (Chomsky, 1994a:35). وثمة، فضلاً عن ذلك، العديد من الدراسات التي سبقت دراسات اللغة والذهن المعاصرة، قبل تلك الحقبة وبعدها. ولإبراز تلك الحقيقة، غالباً ما يشير تشومسكي إلى القضية الأولى - ما الذي تتضمنه معرفة اللغة؟ - على أنها إشكالية هومبولت Humboldt ويشير إلى القضية الثانية - كيف تُكتسب معرفة اللغة؟ - على أنها حالة خاصة

لإشكالية أفلاطون ويشير إلى القضية الثالثة - كيف تُستعمل معرفة اللغة؟ - على أنها إشكالية ديكارت، وذلك للتأكيد على حقيقة أنّ الدراسة الحديثة لتلك القضايا نهضت على موروث تاريخي خصب ومديد[٣]. وسوف نولي اهتماماً خاصاً فيما يلي بجزء من «الثورة المعرفية الثانية» وهو الدراسة الحديثة للسانيات الأحيائية، أي على الدراسات التي تعود إلى بداية الخمسينيات.

اكتملت في ربيع عام خمسة وخمسين وتسعمئة وألف للميلاد (١٩٥٥م) المخطوطة الأولى من كتاب «البِنية المنطقية للنظرية اللسانية *The Logical Structure of Linguistic Theory*» وجرى نسخها وتداولها، إلا أنّ الكتاب لم يُنشر إلا بعد ٢٠ عاماً (Chomsky, 1975a). ويشير تشومسكي في مقدمة تلك النسخة إلى أنّ:

> كتاب «البِنية المنطقية للنظرية اللسانية» محاولة لبناء نظرية للنحو التحويلي التوليدي. وقد تبنيت «التفسير الواقعي» من بداية الكتاب وحتى نهايته، وزعمتُ أنّ القدرة التي يحصّلها المتكلم-السامع العادي يمثّلها النحو التحويلي التوليدي، والذي يحدد تمثيل كل جملة على مستويي البِنية المركّبيّة والبِنية التحويلية (من بين أشياء أخرى). وتُوظّف هذه التمثيلات بعد ذلك في استعمال اللغة وفهمها، أي في كيفية فهم الجمل، وفي الأداء في مواقف اجتماعية ملموسة، وعلى نحو أعم، في ممارسة القدرة اللغوية في التفكير والتواصل. وتحدد مبادئ هذه النظرية مجموعة الحيل التصنيفية

---

(٣) وثّق تشومسكي توثيقاً شاملاً ما دار من مناقشات حول اللغة والذهن في أعمال المتقدمين (مثل تلك التي وردت في أعمال أفلاطون وديكارت وهيوم Hume وَهومبولت، والكثير غيرها في أدبيات المدرسة العقلانية والمدرسة التجريبية والمدرسة الرومانسية). وللاطلاع على طرف من تلك المناقشات، أنظر كتاب «اللسانيات الديكارتية Cartesian Linguistics» (Chomsky, 1966). وكان التجاهل والنسيان نصيب جزء كبير منه في حقلي اللسانيات البنيوية والسلوكية النفسية، مما ألحق الضرر بدراسات اللغة.

اللغة. فهي تحدد الكلّيات اللسانية والتنظيمية التي يستعملها الطفل في اكتساب اللغة. التي تشكل «جوهر اللغة» (متميزة عن الصفات العَرَضيّة أو الصفات التي تفرضها مقتضيات استعمال اللغة)، ويمكن بناءً عليه أن تُعد عنصراً أساسياً في وصف «مَلَكَة اللغة» الفطرية. (Chomsky, 1975a:45)

ولذلك فقد بسط تشومسكي الحديث في كتابه «البِنية المنطقية للنظرية اللسانية» عن أساس دراسة اللسانيات الأحيائية، وعلى وجه الخصوص القضايا: الأولى (١)، المتعلقة بمعرفة اللغة (=القدرة)، والثانية (٢)، المتعلقة باكتساب اللغة، والثالثة (٣)، المتعلقة باستعمال اللغة. وطرحُ القضايا الأولى (١) والثانية (٢) والثالثة (٣) يقتضي ضمناً طرحَ القضيتين: الرابعة (٤)، المتعلقة بآليات الدماغ والخامسة (٥)، المتعلقة بالتطور؛ انظر المناقشة أدناه لكتاب لنَبرق في هذا الاتجاه. ويُشار إلى أنّ النظرية العامة لكتاب «البِنية المنطقية للنظرية اللسانية» (ينبغي فهمها على أنها نظرية نفسية (سيكولوجية) تحاول وصف «مَلَكَة اللغة» الإنسانية الفطرية). ويُستعمل مصطلحا «النظرية النفسية (السيكولوجية)» و«النظرية الأحيائية» أدناه بمعنى واحد. فاللسانيات، كما أشار تشومسكي في مقابلة عام ١٩٦٨م، (في الواقع علم أحياء نظري، وإن شئت قل، علم نفس نظري) (Sklar, 1968:217). على أن ذلك الكتاب التأسيسي الذي مهّد الطريق للدراسات اللاحقة في اللسانيات الأحيائية قوبل طلب نشره بالرفض الفوري، ولم تُنشر منه إلا أجزاء؛ فقد نُشرت أجزاء منه في الكتاب الأشهر «البِنى التركيبية *Syntactic Structures*»:

فبعد أن أنجزتُ التنقيحات المذكورة، قدّمتُ أجزاءً من النسخة المخطوطة لمطبعة التقنية في معهد ماساتشوستس للتقنية للنظر في إمكانية نشرها. بيد أن طلب نشرها قوبل بالرفض، وكانت حجتهم، وهي حجة مقنعة، أن المؤلف المجهول الذي يسلك مقاربة غير مألوفة ينبغي عليه تقديم مقالات مستقاة من تلك النسخة

المخطوطة لمجلات متخصصة قبل أن يعمد إلى نشر تلك النسخة المخطوطة الشاملة والتفصيلية في كتاب. غير أن ما طلبوا مني القيام به لم يكن أمراً هيناً. فالمقال الوحيد الذي أرسلته إلى مجلة لسانيات وكان مستقى من تلك النسخة المخطوطة رُفض نشره، وأُعيد إليّ بالبريد فعلياً. وكنت قد ألقيت محاضرات حول بعض موضوعات ذلك المقال في عدة جامعات، بيد أنّ علماء اللسانيات المتخصصين لم يكن لديهم اهتمام بتلك القضايا. (Chomsky, 1975a:3)

وأشار تشومسكي في مقابلة «مولِد النحو التوليدي» إلى أنّ «صديقه الحميم إرِك لنَبرق، الذي كان قد شرع في ذلك الوقت في دراساته المثيرة للاهتمام حول أحيائية اللغة، كان يسير في اتجاهات مماثلة» (Chomsky, 1979:133). وقد تُوّجت تلك الدراسات بكتاب لنَبرق «الأسس الأحيائية للغة *Biological Foundations of Language*» (Lenneberg, 1967)، والذي أسهم فيه تشومسكي بفصل بعنوان «الطبيعة الشكلية للغة». وقد تنبأ لنَبرق بالعديد من الموضوعات التي طُرحت في العقود المقبلة ومنها: علم مورِّثات اكتساب اللغة وعلم مورِّثات الاضطرابات اللغوية (عُسْر القِرَاءة والإعاقات اللغوية المحددة) ولغة الأطفال الصم و«الأطفال الذئاب» والفترة الحرجة ودراسات التوائم وأنساب الأسر والحُبْسة[٤] واللغة وتطور اللغة وغيرها.

أدركَ تشومسكي في وقت مبكر أنّ اللسانيات يمكنها أنْ تكشف خصائص داخلية جوهرية لَمَلَكَة اللغة، والتي ستطرح بدورها أسئلة مهمة في ما يتعلق بعلم الأحياء. وقد دُرست تلك الخصائص في مواضع متعددة، ومن تلك الخصائص، على سبيل المثال، جهاز اكتساب اللغة والنحو الكلي. وقد استغرق الاقتناع بأن الحوسبات

---

(٤) الحُبْسة فقدان اللغة جرّاء أمراض في الدماغ أو إصابات فيه.

التركيبية لَمَلَكَة اللغة هي البرهان الأحيائي زمناً طويلاً(٥). وكان قد أُسيء فهم مندل Mendel لأسباب مماثلة؛ فكما أشار كل من عالِم الأحياء جورج بيدل Beadle والمؤلف موريل بيدل Beadle: «لم يكن هناك برهان على فرضية مندل باستثناء حساباته، وقد جعلت تطبيقاته غير المألوفة للجبر على علم النبات من العسير على قرّائه إدراك أن البرهان لم يكن إلا تلك الحسابات» (Beadle and Beadle, 1979:68).

ولئن وجدت الأفكار الأساسية للسانيات الأحيائية قدراً كبيراً من المقاومة في حقلي اللسانيات والفلسفة، وفي بعض مجالات العلوم المعرفية، إلا أنه ما إنْ بدأ عقد السبعينيات إلا وتبنى العديد من علماء الوراثة وعلماء الأحياء الجزيئية بيسر النتائج المتعلقة بالطبيعة الأحيائية للنحو التوليدي، ونالت استحسانهم، وطرحوا العديد من التأملات حول علم الأحياء واللغة أشاروا فيها إشارة خاصة إلى النحو التوليدي. يقول مونود Monod، على سبيل المثال، إنّه ليس من المدهش انطلاقاً من افتراضات أحيائية أن تصبح اليوم «القدرة اللغوية التي تتجلى خلال النمو القائم على التخلق المتتابع للدماغ جزءاً من «الطبيعة الإنسانية»»، المحددة ماهيتها في الطاقم الوراثي genome بلغة الشفرة الوراثية المختلفة اختلافاً جذرياً» (Monod, 1974:129).

وقد ذهب كذلك جَيْكوب Jacob زميل مونود إلى أن تلك الفكرة مقبولة إذ يقول: «يرى علماء اللسانيات الحديثة أنّ هناك نحواً أساسياً تشترك فيه كافة اللغات؛ ويعكس هذا التماثل بِنيةً تفرضها الوراثة على تركيب الدماغ ... وينبغي أن يُنظر إلى

---

(٥) عبّر مؤخراً عالم النفس ستيفن بنكر Pinker عن تداعيات موقف قديم من اللسانيات إذ رفض طروحات تشومسكي واصفاً إياها بأنها «شكليات مبهمة» (Pinker, 1994a:24). بيد أن بنكر، شأنه في ذلك شأن العلماء المعاصرين لمندل، أخفق في إدراك أن الحسابات المجردة برهان لا يقل شأناً عن الأنواع الأخرى من البراهين الأحيائية.

العديد من سمات الطبيعة الإنسانية على أنها جزء لا يتجزأ من البِنية التي أوجدتها الثلاثة والعشرون زوجاً من الصبغيات الوراثية التي تؤلِّف ما يشترك البشر في توارثه» (Jacob, 1976:322).

وكَتَبَ لوريا Luria في حديثه عن «التحليل اللساني الحديث» يقول: «إنّ من الجلي لعالِم الأحياء، في ما يتعلق ببِنى اللغة، وكذلك بالبِـنى المنطقية، أنّ شبكة الدماغ تشتمل على أنماط من الصلات المحددة وراثياً انتقاها التطور لتكون أدوات فعّالة في التعامل مع أحداث الحياة» (Luria, 1973:141).

ويقول عالِم المناعة نيلز جرن Jerne في الخطاب الذي ألقاه عند تسلمه جائزة نوبل[٦]:

> إنّها معجزة أنْ يتعلم الأطفال الصغار بسهولة لغة أي بيئة يُولدون فيها. وتذهب المقاربة التوليدية للنحو، ورائدها تشومسكي، إلى أنّه لا يمكن فهم ذلك إلا إذا كانت ثمة سماتٌ عميقةٌ كلّيةٌ محددةٌ لهذه الكفاية اللغوية تمثّل خصائصَ فطرية للدماغ البشري. وتعني فرضية القدرة المتوارثة على تعلم أي لغة، من وجهة نظر أحيائية، أنّه لابد أنْ تكون تلك القدرة مُشفرّة في الحمض الرِّيبي النَّوَوِي المنزوع الأكسجين DNA لصبغياتنا الوراثية. وإذا ما ثبتت صحة تلك الفرضية يوماً ما، عندئذٍ تصبح اللسانيات فرعاً من فروع علم الأحياء. (Jerne, 1985:1059)

وينطوي الدمج، سواء كان ذلك في الفيزياء أو اللسانيات أو أي علم آخر على صلات بين العديد من التخصصات. وتتمثل إحدى تلك الصلات التي قدّمها تشومسكي إلى الدراسات اللسانية في دراسات حقل السلوك الحيواني، والذي يُسمّى في أوروبا بعلم أنماط السلوك الحيواني (الإيثولوجيا) ethology. فقد طرح تشومسكي

---

(٦) يُنظر الفصل الثالث والذي يتضمن حديثاً عن أفكار جيرن Jerne حول الانتقاء والتوجيه.

في مراجعة لكتاب ب. ف. سكِنر Skinner «*السلوك اللفظي Verbal Behavior*» أفكاراً وحججاً من علم المورِّثات وعلم أنماط السلوك الحيواني (المقارن) وعلم الأحياء بصورة عامة، بالإضافة إلى حجج من أنواع أخرى، لتمحيص «التحليل الوظيفي» عند سكِنر للسلوك اللفظي، وهو التحليل الذي ينهض على تصورات سلوكانية كالمثير والتعزيز والحرمان (Chomsky, 1959)»[٧]. ويتكئ تشومسكي على دراسات كل من لورنز Lorenz وَتنبرقن Tinbergen وَثورب Thorpe وَجاينز Jaynes وغيرهم. فيزعم، على سبيل المثال، أنّ التعلم، سواء كان تعلم تغريد العصافير أو تعلم اللغة الإنسانية، قد لا يُكافئ، أي أنه لا يقوم على «التعزيز التفاضلي»:

> يمثّل الانطباع السلوكي (المحاكاة) imprinting برهاناً مدهشاً على النزعة الفطرية للحيوانات للتعلم ضمن مسار محدد، والاستجابة استجابة ملائمة للأنماط والأشياء ذات الأنواع المحددة، ولا يكون ذلك غالباً إلا بعد حصول التعلم الأصلي بفترة طويلة. ولذلك فهو تعلم غير مُكافَئ، على الرَّغم من أنه يمكن صقل الأنماط السلوكية المحصَّلة من خلال التعزيز. ويُعد اكتساب تغريد الطيور، في بعض الحالات، نوعاً من الانطباع السلوكي (المحاكاة). فثروب Thrope يشير إلى دراسات تكشف عن أن: «بعض سمات تغريد الطيور العادي تكون الطيور قد تعلمتها في مرحلة مبكرة قبل أن يكون الطائر قادراً على أن يصدح بأغنية كاملة، أياً كان نوعها». (Chomsky, 1964:561-62)

وانتهى تشومسكي إلى أنّه لابد لأي نظرية تَعلُّم أنْ تُفسِّر حقيقة أنّ الأطفال يكتسبون النحو (بسرعة مذهلة) و(بغض النظر، إلى درجة كبيرة، عن مستوى الذكاء)، مما يوحي بأنّ (البشر مُعَدّين إعداداً خاصاً للقيام بذلك ومُزَوَّدِين بقدرة على

---

(٧) الاقتباسات مستقاة من النسخة التي أُعيد نشرها عام ١٩٦٤م (Chomsky, 1964:564).

التعامل مع المعطيات «لصياغة الفرضيات») (ص ٥٧٧)، مشيراً إلى أنّ تلك القدرات جزء لا يتجزأ من الطبيعة الأحيائية للإنسان:

> ليس هناك جوهرياً أمر غامض حول ذلك. فلقد دُرِست بعناية أنماطُ السلوك الفطري المعقّدة و(النزعات) الفطرية (للتعلم بطرق محددة) لدى الكائنات الحية الدنيا. وذهب العديد من علماء النفس إلى الاعتقاد بأنّ هذه البِنية الأحيائية ليس لها تأثير مهم في اكتساب السلوك المعقّد لدى الكائنات الحية العليا، بيد أنني لا أجد مسوّغاً جاداً لذلك الموقف. (Chomsky, 1964:577, n. 48)

وعمد تشومسكي في الطبعة الثانية لمراجعة كتاب سكِنر إلى إضافة حاشية حول تنبرقن Tinbergen وَشِلر Schiller بغية توضيح أهمية التحليل الأحيائي فقال: (قدّم لنَبرق ... مناقشة شيقة للدور الذي يمكن أنْ تقوم به البِنية الأحيائية في اكتساب اللغة، والمخاطر التي ينطوي عليها تجاهل تلك الاحتمالية) (Chomsky, 1964:564).

ويمكننا أنْ نضرب مثالاً آخراً نتحدث فيه عن مناقشة تشومسكي لدور (المعطيات اللغوية الأولية) في سيرورة اكتساب اللغة، إذ يمكن لتلك المعطيات أنْ تقوم بأدوار متعددة؛ فيمكن لها على سبيل المثال أنْ (تحدد اللغة التي يتعرض لها متعلم اللغة ... من بين اللغات المحتملة)، أو أنّ تلك المعطيات يمكنها ببساطة (تشغيل جهاز اكتساب اللغة) (Chomsky, 1965:33). ويشير إلى أنّ (هذا التمييز جِدُّ مألوف خارج حقل اكتساب اللغة) في المجالات الأخرى لعلم الأحياء المعاصر:

> فقد كشف ريتشارد هلد Held، على سبيل المثال، في عدة تجارب عن أنّ الإثارة المورِّدة reafferent (أي، الإثارة الناجمة من العمل الإرادي) في ظروف محددة شرط لتطور مفهوم الفضاء البصري، حتى وإنْ لم تحدد طبيعة ذلك المفهوم ... أو، إذا اتجهنا إلى دراسات التعلم عند الحيوانات لنستقي منها مثالاً من الأمثلة التي لا تعد ولا تحصى، فإننا نجد أنه لُوحِظ ... أنّ تواصل الأم مع مولودها يسهّل إدراك العمق

عند الحملان إلى حد بعيد، حتى وإنْ لم يكن ثمة مسوّغ لافتراض أنّ طبيعة (نظرية الفضاء البصري) لدى الحملان تعتمد على هذا التواصل. (Chomsky, 1965:33-34)

وقد قدّم تشومسكي إلى الدراسات اللسانية عبر السنين عدداً من الطروحات والأفكار المثيرة للاهتمام حول الأساس التطوري للغة الإنسانية، وكان ذلك غالباً في سياق نماذج لسانية محددة. فقد أشار تشومسكي، على سبيل المثال، في معرض حديثه عن الافتراضات الأساسية التي قامت عليها ما أُطلِق عليها في ما بعد «النظرية النموذجية»، إلى (مبادئ النظام العصبي) و(القانون الفيزيائي) والتي تردد ذكرها في الكثير من أعماله اللاحقة (يُنظر الفصل الخامس):

> ولا ريب أنّه لا يوجد حتى الآن على الرَّغم من ذلك مسوّغ يدعو لأن نأخذ على محمل الجد طرحاً يعزو انجازاً إنسانياً معقداً [كاللغة أو أنواع المعرفة الأخرى] بدرجة كاملة إلى أشهر (أو سنوات على أبعد تقدير) من التجربة، وليس لملايين السنوات من التطور أو لمبادئ النظام العصبي التي قد تكون جزءاً لا يتجزأ من القانون الفيزيائي. (Chomsky, 1965:59)

ولاحظ تشومسكي في الوقت نفسه تقريباً (١٩٦٦م) التشابه المفاهيمي المذهل بين الفكرة التي فحواها أنّ المبادئ النحوية الكلية تحدد (مجموعة اللغات المحتملة) وبين نظرية الصورة البدائية (النماذج العليا) Urform[٨] عند جوته Goethe ومثالها صورة النبات البدائية Urpflanze[٩]:

---

(٨) الصورة البدائية Urform: هي الصورة الأصلية أو الشكل الأصلي (المترجم).

(٩) صورة النبات البدائية Urpflanze: هي الصورة أو النموذج الأصلي الأساسي الذي نشأت عنه كافة صور أو أشكال النباتات (المترجم).

> ولذا فإنّ الصورة البدائية مبدأ توليدي يحدد مجموعة الكائنات الحية الممكنة؛ وسعى جوته لّما توسع في هذه الفكرة إلى صياغة مبادئ الترابط والوحدة التي تتسم بها هذه المجموعة والتي يمكن تعريفها على أنها ثابت وعامل لا يتغير تنبني عليه كافة التحويرات التي يفرضها التنوع في الظروف البيئية. (Chomsky, 1966:24)

وكانت فكرة صورة النبات البدائية قد ظهرت مجدداً ظهوراً ملفتاً في دراسات علم أحياء النمو. وسوف نستعرض فكرة هناك فحواها أنّ أنواع مماثلة من المبادئ التوليدية قد تكون فاعلة في المجال الذهني، أي في نمو اللغة الإنسانية وتطورها. ولذا ترتبط فكرة صورة النبات البدائية ارتباطاً ملفتاً بمسارات أخرى لأفكار تشومسكي حول تطور اللغة.

مثّلت قضية «تصميم اللغة» Language design أيضاً أحد مجالات الاهتمام في النحو التوليدي الحديث. فقد اقترح، على سبيل المثال، كل من تشومسكي وَلازنِك Lasnik في عام ١٩٧٧م مصفاة filter (إدراكية) لتفسير التباين بين الجملة الصحيحة نحوياً: That he left is surprising [من المدهش أنّه رحل]، وبين الجملة غير الصحيحة نحوياً: He left is surprising* [*من المدهش هو رحل]، وانتهيا إلى قول ما يلي:

> يتعلق السؤال الأول المطروح بما إذا كانت المصفاة filter (٢٠) كليّة حقاً (أي ما إذا كانت مبدأ من مبادئ النحو الكلي)، أو ما إذا كانت خاصة باللغة قيد التحليل. فإذا افترضنا أنّ [المصفاة] (٢٠) جزء من النحو الكلي، فإنّها، بناءً عليه، ليست في حاجة إلى أن تُتعلم، تماماً مثلما أنّ الصوتيات الكلية ليست في حاجة إلى أنْ تُتعلم؛ فهي جزء من مَلَكَة اللغة المحددة وراثياً. وعليه فإنّ التفسير الوظيفي ينطبق، إذا ما قُدر له أنْ ينطبق، على مستوى تطور الأنواع. (Chomsky and Lasnik, 1977:436-37)

وسوف نعود إلى هذه القضية في الفصل الخامس.

وقد أشار تشومسكي إلى أنّه على الرّغم من أنّ علينا أنْ نضع التنوع الوراثي (الجيني) في النحو الكلي في المراحل الأولى من الدراسة جانباً، إلا أنّه أكد على الصلة المحتملة لدراسات التنوع الوراثي (الجيني) لِمَلَكَة اللغة؛ أنظر الفصل الرابع لمزيد من التوضيح.

> لن يكون من المفاجئ، في الوقت ذاته، الكشف عن أنّ ثمة تنوعاً وراثياً [لِمَلَكَة اللغة]، وإذا ما أُستطيع الكشف عن ذلك الأمر، فإنه يمكن أن يقود إلى طرق جديدة، بل ملهمة، لدراسة الطبيعة الداخلية لِمَلَكَة اللغة. فقد دلت المشاهدات بين الفينة والفينة، على سبيل المثال، على أنه يبدو أن التأخر غير المعتاد في بدء استعمال اللغة خصلة يتوارثها أفراد الأسر، ويمكن للمرء أن يجد سمات أخرى لاستعمال اللغة أو بنيتها خاضعة لدرجة من التنوعية - وهو اكتشاف قد يكون ذا شأن في علاج الأمراض والبحث في اللغة. (Chomsky, 1978:312)[١٠]

أشار تشومسكي حوالي عام ١٩٧٨م إلى أنّ المنطق وراء ما عُرِفت فيما بعد بمقاربة «المبادئ والوسائط» لاكتساب اللغة «شابه إلى حد كبير» إشكالية نمو أنواع أحيائية جديدة من خلال التطور، كما بحثها بتفصيل عالِمِ الأحياء الجزيئية فرانسوا جيكوب Jacob. كَتَبَ جيكوب يقول:

> لم يكن الابتداع الأحيائي الكيميائي علة تنوع الكائنات الحية ... فالذي يفسّر الاختلاف بين الفراشة والأسد، وبين الدجاجة والذبابة، وبين الدودة والحوت ليس مكوِّناتها الكيميائية، بل التوزيع المتنوع لتلك المكوِّنات ... فلا يتطلب التخصيص والتنويع سوى استخدام مختلف للمعلومات البنيوية نفسها ... ويعود الفضل في تنفيذ البرنامج الوراثي (الجيني) إلى الدوائر التنظيمية المعقدة،

---

(١٠) نُشرت نسخة معدلة تعديلاً طفيفاً في (Otero, 1988: 233-50).

التي إما أن تحور النشاطات الأحيائية الكيميائية المتنوعة للكائن الحي أو تكبحها. ويكون التنوع والتخصيص [في الكائنات الحية المشابهة، كالثدييات، على سبيل المثال] ... محصلة طفرات أعملت يد التغيير في الدوائر التنظيمية للكائن الحي أكثر مما فعلت ببناها الكيميائية. إن التحوير الطفيف المتمثل في إعادة توزيع البِنى زمانياً ومكانياً كافٍ لإحداث تغييرات عميقة في شكل المنتج النهائي، وأدائه، وسلوكه. (Jacob, 1978; cited from Chomsky, 1980c:67)

رأى تشومسكي أنّ أنموذج المبادئ والوسائط Principles-and-Parameters لاكتساب اللغة يتسم ببعض الخصائص المماثلة فقال: «يمكن في نسق تكون بِناه على مستوى كافٍ من التعقيد أنْ تفضي تغيرات طفيفة في مواضع معينة إلى اختلافات جوهرية في النتيجة. ويمكن، إذا ما تحدثنا عن نمو الأعضاء، ونعني هنا الأعضاء الذهنية، أنْ تفضي تغيرات طفيفة في الوسائط مفتوحة الخيارات في التصميم العام إلى أنساق مختلفة جداً على ما يبدو» (Chomsky, 1980c:67).

وتمثّل ملاحظات جيكوب صورةً ملموسة لفكرة الصورة البدائية عند جوته، كما صاغ ذلك تشومسكي (أعلاه)، بأنها «المبدأ التوليدي الذي يحدد مجموعة الكائنات الحية الممكنة فيزيائياً». وبناء عليه يمكن للمرء أنْ يتصور أنّ نموذج المبادئ والوسائط لنمو الكائن قد يجد مكاناً له في نظرية لتطور اللغة خاصة بنمو النوع ومبنية على المبادئ والوسائط. وسوف تقدِّم نظرية التطور تلك شرحاً «تفسيرياً» للنظرية «الوصفية» لاكتساب اللغة، بالطريقة عينها التي يقدِّم فيها تفسير اكتساب اللغة

تفسيراً لخصائص اللغة»[١١]. وسوف نعود في الفصل الخامس للحديث عن أفكار ذات علاقة في علم أحياء النمو وعلم الأحياء التطوري.

وقد أصبح البرنامج الذي تحيط به هذه الاهتمامات يُعرف في بعض الأوساط «باللسانيات الأحيائية». وعُقد في أيّار (مايو) ١٩٧٤م لقاء عبر تخصصي حول اللغة وعلم الأحياء في إنديكوت هاوس House، بمدينة ديدم Dedham، بولاية ماساتشوستس نظّمه بياتلّي-بالماريني Piattelli-Palmarini تحت رعاية مركز رويامون Royaumont لعلم الإنسان (وبتمويل من مؤسسة فوكس واجن Volkswagen Foundation)[١٢]. وكان ذلك اللقاء جزءاً من مشروع استطلاعي يجريه مركز رويامون تحت مسمى (التواصل الحيواني والتواصل الإنساني)، وجاء عقد اللقاء لاستكشاف عدة موضوعات منها «العلاقات بين بِنية الدماغ واللغة، وكان أول من اقترح أنْ يكون هذا موضوعاً للبحث كل من سالفادور إ. لوريا ونعوم تشومسكي». وقد التقى لبحث إمكانيات التعاون في مجموعة متنوعة من الموضوعات المقترحة كل من لوريا وتشومسكي ودارسون من حقول علم الأحياء وعلم وظائف الأعضاء العصبي وعلم أنماط السلوك الحيواني وعلم اللسانيات وعلم النفس وعلم اللسانيات النفسية والفلسفة وعلم النفس الاجتماعي وعلم الفيزياء الأحيائية والرياضيات:

> إذا ما حدث وأُتلفت مناطق محددة من الدماغ، كان قد وُجد بأنها مرتبطة ارتباطاً وثيقاً بوظائف لغوية محددة، فهل تُعرقَل القدرة على القيام بالوظائف اللغوية الأخرى؟ وهل يمكن تطويق المنطقة المتضررة؟ وإذا كان ذلك ممكناً، فما هي

---

(١١) انظر ما كتبه تشومسكي للاطلاع على مناقشة لمصطلحي الكفاية الوصفية والكفاية التفسيرية (Chomsky, 1965).

(١٢) انظر (Piattelli-Palmarini, 1974).

تداعيات ذلك على عمل قشرة الدماغ أو عمل الدماغ (أي إذا حصل تلف في الشّق الأيسر من الدماغ في التلفيفة الصُّدْغِيّة Temporal Gyrus (التمييز الصوتي) والتلفيفة الصُّدْغِيَّة العليا Superior Temporal Gyrus (الإنتاج الصوتي والتكوينات configurations الدلالية) والتلفيفة فوق الهامشية Supramarginal Gyrus والتلفيفة الزاوية Angular Gyrus (التكوينات configurations التركيبية والدلالية)، إلخ؟) وما هي الآثار الارتدادية التي يمكن رصدها في المناطق المجاورة في قشرة الدماغ؟

هل تبدو بعض الوظائف اللسانية المحددة مهيمنة فيما يتعلق ببعضها البعض؟ أو فيما يتعلق بوظائف لا لسانية أو العكس بالعكس؟ وإذا ما أعاقها تلف، هل يُعاد توجيهها إلى منطقة أخرى في قشرة الدماغ تقوم حينئذٍ بتعطيل الوظيفة الارتباطية الطبيعية لتلك المنطقة؟ هل يحدث تعطيل؟ أم تسهيل متبادل؟ في الإنتاج والاستقبال الصِواتيين؟ الاتجاه الدلالي؟ التأليف والتفكيك التركيبيين؟

لماذا يبدو أن التركيب يمتثل لقواعد تنظيم قائمة على البِنية (الحوسبة) وليس لتنظيمات تكون في جوهرها أكثر بساطة وغير معتمدة على البِنية؟

ويُستعمل مصطلح «اللسانيات الأحيائية» في التقرير الذي صدر عن اللقاء للإشارة إلى الموضوعات المذكورة آنفاً وإلى موضوعات أخرى تُعنى بالأسس الأحيائية للغة كان قد أُقترح أن تخضع لمزيد من الاستقصاء[١٣].

شرع مركز رويامون بعد لقاء مدينة ديدم في مشروع تحت مسمى «التواصل والإدراك» تحت رعاية لوريا وتشومسكي وبمساعدة من كل من جان-بيير تشانقو Changeux وجاك مِلر Mehler وكلاوس شِرر Sherer وأنتوان دانشِن Danchin وجان

---

(١٣) أشار التقرير إلى «مجموعة دراسة اللسانيات الأحيائية التي كانت نشطة في ذلك الحين في معهد ماساتشوستس للتقنية» (تواصل شخصي ٢).

بتيتو Petitot[١٤]. وكانت المرحلة الأخيرة في ذلك المشروع مؤتمراً حول «نماذج النمو المعرفي لدى الكائن ولدى النوع» عقد في شهر أكتوبر ١٩٧٥م في رويامون آبي Royaumont Abbey بالقرب من باريس[١٥]. وقد حضر المؤتمر العديد من علماء الأحياء، بمن في ذلك جان-بيير تشانقو وَفرانسوا جيكوب وَجاك مونود وَغيرهم. وقد تلا لقاء مدينة ديدم كذلك تكوين مجموعة عمل لأحيائية اللغة في معهد ماساتشوستس للتقنية خلال الفترة من يوليو ١٩٧٥م إلى أغسطس ١٩٧٦م، مدعومة بمنح من مؤسسة ألفرِد ب. سلوان ومن معهد ماساتشوستس للتقنية وذلك بناءً على مقترح تقدم به كل من نعوم تشومسكي وسوزان كاري-بلوك Carey-Block وسالفادور إ. لوريا (Walker, 1978).

وسافر في عام ١٩٧٦م كونراد لورنز ورفاقه إلى سالزبورق Salzburg للمشاركة مع علماء لسانيات في ندوة حول اللغة وعلم الأحياء في مؤتمر سالزبورق الصيفي للسانيات. واستضاف أوتو كوينِق Koenig، زميل لورنز، بالإضافة إلى ذلك، سلسلة من اللقاءات حول العلامة (السيميائية) واللغة مع قسم اللسانيات في جامعة فيينا في مركز أبحاث ولمِنبرق Wilhelminenberg. كما كُرِّس المعهد الصيفي للجمعية الأمريكية للسانيات في سالزبورق عام ١٩٧٩م لموضوع «اللسانيات وعلم الأحياء».

وتحوّل التأثير الذي كان يمارسه علم دراسة أنماط سلوك الحيوان في دراسة اللغة في الخمسينيات من القرن العشرين إلى تأثير للسانيات في علم دراسة أنماط

---

(١٤) تقرير الفعاليات من ١٨ شباط (فبراير) ١٩٧٥م (تاريخ آخر اجتماع لمجلس الإدارة) إلى تشرين الثاني (نوفمبر) ١٩٧٦م، الجزء الثاني، مركز رويامون لعلم الإنسان، باريس.

(١٥) وثّق بياتيلي-بالماريني المؤتمر توثيقاً كاملاً، وقدّم كذلك مراجعات حول المؤتمر بعد ما يقارب عقدين من الزمان (Piattelli-Palmarini, 1980; Piattelli-Palmarini, 1994).

سلوك الحيوان. فقد قدّم لورينز حججاً مستقاة من اللسانيات إلى حقل علم دراسة أنماط السلوك الإنساني (Eibl-Eibesfeldt, 1970):

> لقي علم دراسة أنماط السلوك الإنساني دعماً فعّالاً من مجال غير متوقع، ألا وهو الدراسات اللسانية؛ فقد بيّن تشومسكي ومريدوه أنّ بِنية التفكير المنطقي - والتي تماثل بِنية اللغة التركيبية - تكمن جذورها في برنامج وراثي (جيني). فالطفل لا يتعلم الكلام؛ وإنما يتعلم وحسب مفردات اللغة الخاصة بالموروث الثقافي الذي يُولد في سياقه. (Lorenz, 1981:11)(١٦)

شُكِّلت مجموعة كلية الطب بجامعة هارفرد للسانيات الأحيائية في عام ١٩٨٠م تحت رعاية معامل ألن ماكسم لعلم الأحياء الجزيئي وذلك لإيجاد منبر عبر تخصصي للباحثين المهتمين بالأسس الأحيائية للغة. وقد تنوعت الموضوعات على مدى الأعوام فشملت اللسانيات النظرية وعلم الأحياء الجزيئي واضطرابات التعلم وعلم الأحياء العصبي للتواصل الحيواني واللسانيات العصبية وتخصيص الدماغ brain lateralization واللدونة العصبية والمراحل الحرجة والحُبْسة وعُسْر القِرَاءة والإبصار والأحلام واللسانيات الحاسوبية والإدراك ما قبل اللغوي للكلام لدى الأطفال الرضع والإعاقة اللغوية المتعلقة بالصبغات الوراثية وتطور اللغة(١٧).

جرى التخطيط في ذلك الوقت تقريباً لمجموعة من التجارب بغية استكشاف المناطق اللُّغوية في الدماغ على المستوى الجزيئي. وكان من المخطط له أنْ يتولى كل من

---

(١٦) يمثّل هذا أسلوباً أكثر أناقة للقول بأن موضع التنوع عبر اللغات هو المعجم [أي المفردات]، وذلك وفقاً لإحدى صيغ نموذج المبادئ والوسائط (والتي أناقشها في الفصل الثالث).

(١٧) انظر (Collado-Vides, Magasanik, and Smith, 1996) للاطلاع على مناقشة لتطبيق الأساليب اللسانية والحاسوبية في علم الأحياء الجزيئي.

الجانب العصبي من المشروع. Galaburda وألبرت قالابردا Geschwind نورمن قِشْفِند وكانت ستُجرى التجارب في معامل ألن ماكسم لعلم الأحياء الجزيئي في كلية الطب بجامعة هارفرد. وكان نعوم تشومسكي قد وافق على كتابة مقدمة للمقترح، بيد أنّه أوضح لي بأنّ وقته لن يسعفه بالتواجد فعلياً في المعامل لإجراء التجارب (ولم يكن من المنتظر منه أنْ يفعل ذلك). وكان ذلك، نظرياً على الأقل، أول تعاون عبر تخصصي بين علماء أعصاب مهتمين بمناطق اللغة وعلماء أحياء جزيئية وعلماء لسانيات. وقد جرت محاولة للحصول على تمويل من حقل اللسانيات، بيد أنّ المقترح لم يُكتب ولم يُقدم، إذ لم يوافق أحد على الاطلاع عليه(١٨). وجاء موت نورمن المبكّر والمأساوي بعد ذلك ليكون حجر عثرة آخر في طريق المشروع.

وكانت الموضوعات «المناسبة» قد دارت دورة كاملة بحلول النصف الأول من ثمانينيات القرن العشرين. فقد هيمنت كلمات طنانة جديدة على المشهد الأكاديمي والأوساط الصناعية - مثل الذكاء الاصطناعي والعلوم المعرفية - ليست العلوم المعرفية نفسها التي نادى بها تشومسكي في ديدم Dedham وَرويامون Royaumont، بل كانت، على سبيل المثال، نظريات للغة مبنية على برامج حاسوبية منشأة لأغراض خاصة وعلى «شبكات عصبية» لا نمطية(١٩). وأضحت رؤية تشومسكي للسانيات

---

(١٨) رفضت لجنة تحكيم تابعة لوكالة اتحادية علمية بارزة أواخر الثمانينيات من القرن العشرين طلب تمويل للسانيات الأحيائية، وكان الرفض مبنياً إلى حد ما على أن العلاقة بين اللسانيات وعلم الأحياء لم يُثبت بأنها أكثر من مجرد تشابه جزئي.

(١٩) زعمت الكثير من الدراسات في حقل اللسانيات النفسية أنها أظهرت أن اللسانيات لم تحقق معيار «الواقعية النفسية» (يُنظر الفصلان الأول والثاني). وبدت الدراسات في فلسفة اللغة والذهن وقد توقف بها الزمن وهيمن عليها كواين Quine ومريدوه، بنفس الحال الذي كانت =

الأحيائية مرة أخرى رؤية مهمّشة. وحين سألت صاموئيل-جاي كايزر Keyser، والذي كان آنذاك رئيساً لقسم اللسانيات في معهد ماساتشوستس للتقنية، عما إذا كانت إعادة تسمية كل شيء «علوماً معرفيةً» قد أدّت فعلياً إلى أي تعاون ملموس بين علماء اللسانيات وعلماء الأعصاب، أجاب بقوله «نحن نمارس علم دماغ جاف، وهم يمارسون علم دماغ مبتل». ويذكّر النشاط الذي ساد أوائل الثمانينيات ببدايات النحو التوليدي، والتي وصفها تشومسكي كما يلي[٢٠]:

= عليه قبل ١٥ عاماً، حين كنت طالب دراسات عليا. وقد عبّر عن ذلك يوجي بيرا Berra فقال: (ما أشبه الليلة بالبارحة). وكان هناك، كما هو الحال دائماً، استثناءات جديرة بالذكر.

(٢٠) يبدو أن الافتتان بالشبكات العصبية اللانمطية قد خبت جذوته منذ ذلك الحين. وقد أورد إلمن Elman وآخرون الحوار الآتي تحت عنوان «حوار، لماذا الحوسبة العددية للوظائف المعرفية؟» (Elman et al., 1996:47):

ب: لا أصدق ما أسمع! ليست شبكات الحوسبة العددية للوظائف المعرفية سوى انتكاسة، فما هي إلا ردود أفعال للانتظام الإحصائي في البيئة.

أ: لا، قد يكون هذا صحيحاً حين نتحدث عن النماذج المبكرة، غير أن النماذج الأكثر تعقيداً تتكشف عن تمثيلات داخلية تتجاوز إلى حد بعيد الانتظام الظاهري بغية إماطة اللثام عن العلاقات البنيوية المجردة.

وأصبح مصطلح «الذكاء الاصطناعي» ذا سمعة سيئة في أوساط صناعة برامج الحاسوب، نظراً لأن العديد من المنتجات البراجية التي رافقتها ضجة إعلامية لم تتحول إلى منتجات فعلية، أو أنها أُلغيت. ويذكرنا هذا بإلغاء الأمريكيين والروس لمعظم مشروعات الترجمة الآلية في الستينيات من القرن العشرين، بعد أن نالت الكثير من الدعاية في الخمسينيات من القرن نفسه. وكنتُ في عام ١٩٦٤م عضواً في معمل فيكتور إنقفي Victor Yngve للترجمة الآلية في معهد ماساتشوستس للتقنية حين كنت طالباً في السنة الأولى من الدراسات العليا. وأتذكر جيداً أنني كنت منهمكاً في إنجاز مشروع مقرر أقوم فيه ببرمجة ترجمة جزئية من اللغة =

قد بدأت للتو في ممارسة تأثيرها.

كانت الحاسبات الإلكترونية، في الوقت نفسه، قد بدأت للتو في ممارسة تأثيرها. وكانت النظرية الرياضية للتواصل، وعلم أنظمة الضبط الإنسانية، والتصوير الطيفي للأصوات، والفيزياء النفسية، وعلم النفس التجريبي تشهد فترة نمو سريع ووفرة مادية. وقد أضفت اسهامات العلماء في تلك الحقول روح العلم والرياضيات على دراسة اللغة وألهبت أوار الحماس، على الأخص، لدى أولئك الذين استهوتهم الأفكار التي كانت رائجة آنذاك حول وحدة العلم. وقُدِّمت تقنيات الترجمة الآلية والاختزال الآلي واسترجاع المعلومات على أنها تقنيات يُتوقع لها عملياً النجاح. وتوقع العديد من الدارسين كذلك على نحو اتسم بالثقة أن التعرف الآلي على الكلام سوف يكون ممكناً عما قريب. وكان هناك اعتقاد على نحو واسع بأن محاضرات وليم جيمس التي ألقاها ب. ف. سكِنر عام ١٩٤٧م قد قدمت تفسيراً لبعض أكثر منتجات الذكاء البشري تعقيداً بلغة علم السلوك، مؤسساً هذه الدراسة على نسق من المفاهيم والمبادئ الواضحة التي يمكن التحقق منها في علم النفس الحيواني. (Chomsky, 1975a:39-40)

وبُذل جهدٌ آخر في بداية الثمانينيات للإبقاء على اللسانيات الأحيائية حية، وتمثل ذلك في إصدار مجلة تُعنى بعلم الأحياء واللغة(٢١). وعلى الرّغم من أنّ تشومسكي وعلماء لسانيات آخرين أبدوا دعماً فورياً للمشروع، إلا أنّ ما أذهلنا كان عدد علماء الأحياء الذين رحبوا بالمشروع ترحيباً مفعماً بالحماسة، وأبدوا استعدادهم للعمل في هيئة تحرير المجلة وكان من بينهم سِدني برنر Brenner وَجان-بيير تشانقو Changeux وَنورمن قِشْفِند Geschwind وديفيد هيوبل Hubel وَفرانسوا جيكوب Jacob وَنيلز جرن Jerne

= الألمانية إلى اللغة الإنجليزية باستخدام لغة إنقفي COMIT على بطاقات مخرّمة تُستخدم في نظام آي بي إم IBM للمشاركة الزمنية، حين أعلن بشيء من الفصاحة أن معهد ماساتشوستس للتقنية قد قرر إلغاء المعمل برمته.

(٢١) شاركت أنا، وستيف هماليان Hamalian، وآلن ماكسم في عدة أبعاد هذا المشروع

وَكونراد لورنز Lorenz وَفِكتر ماكيوسِك McKusick وَبيتر مارلر Marler وَلينوس بولِنق Pauling وَماسيمو بياتلّي-بالماريني Piattelli-Palmarini وَقنثر ستنت Stent وَليونيل تايقر Tiger. بيد أن المبلغ التأسيسي للعام الأول والذي كان مقداره أربعين ألف دولار أمريكي مثّل لنا رقماً فلكياً، وأدركنا بأن توفير ذلك المبلغ هو العقبة الكأداء في طريق تأسيس المجلة. ولم تكن مجموعة اللسانيات الأحيائية بكلية الطب بجامعة هارفرد لتصمد لولا أن سمح لنا القائمون على معمل الأحياء الجزيئية باستخدام أجهزة الحاسب الآلي لإصدار نشرتنا الإخبارية المسماة «اللسانيات الأحيائية *Bioling*»، ووفروا لنا قاعة اجتماعات في مكتبة كاونتواي Countway Library في كلية الطب بجامعة هارفرد. ولم نكن نطالب ضيوفنا المحاضرين بدفع رسوم، ولهذا استنفذ ميزانيتنا شراء المشروبات للمحاضرين في مقهى ويندسور في الجهة المقابلة من الشارع بعد انتهائهم من إلقاء محاضراتهم.

ليس لدينا عند هذه المرحلة من البحث إلا إجابات جزئية ومتشظية عن الأسئلة من (١) إلى (٥)[٢٢]. وسوف نستعرض في الفصل الأول، وهو بعنوان «إشكالية الدمج»، القضايا التأسيسية، كالسؤال عن نطاق البحث المناسب لدراسة أحيائية اللغة وقضايا المنهجية واللسانيات بوصفها علماً طبيعياً والشكلانية في اللسانيات.

---

(٢٢) لن نتحدث في هذا الكتاب إلا عن القليل من مسارات البحث في تلك القضايا، وربما نخصص مساحة أكبر لقضايا نكون معنيين عناية خاصة بها، غير أن ذلك لا يعني أن الموضوعات الأخرى التي كان من الممكن مناقشتها أقل أهمية. وسوف نورد قائمة موسعة بمراجع لتلك المجالات الأخرى ليتسنى للقارئ متابعة البحث عن تفاصيل أكثر حول الموضوعات التي تستأثر باهتمامه.

وسوف نرى في الفصل الثاني، وعنوانه «معرفة اللغة واستعمالها»، بأن أحد الأجزاء الرئيسة للإجابة عن السؤال الأول (١) يتمثل في اللغة (الداخلية)، إذ تُناقش فكرة اللغة الداخلية مناقشة أكثر استفاضة في الفصل الثاني (انظر كذلك تشومسكي وَلازنِك (Chomsky and Lasnik, 1993:507)). ونتطرق كذلك إلى قضايا الأمْثَلَة التي تُثار في هذه الدراسة، بما في ذلك القالَبية وفكرة «الواقعية النفسية»[٢٣].

تتضمن الإجابة عن السؤال الثالث (٣) عدداً من العناصر، من بينها التحليل (Berwick, Abney, and Tenny, 1992) والأفعال اللغوية والتداولية، إلخ. ونتطرق أيضاً إلى حدود القدرة المعرفية. ونعرّج على القضايا التي تتعلق باستعمال اللغة في الفصلين الأول والثاني.

ويتمثل جزء مهم من الإجابة عن السؤال الثاني (٢) في نحو كلي، أو يتمثل على نحو أكثر دقة في تحديد مبادئ نحوٍ كلي أحدثه التخلق المتتابع epigenetic[٢٤] من خلال

---

(٢٣) أي ما إذا كان مفهوم أو مبدأ ما واقعياً (حقيقياً) نفسياً (سيكولوجياً) (المترجم).

(٢٤) النحو الكلي هو، على نحو أكثر دقة، «نظرية الحالة الأولى»(Chomsky and Lasnik, 1993). وكما أشار تشومسكي ولازنِك فإنه: «يمكننا أن ننتقل للسؤال كذلك عن كيفية تفاعل العوامل البيئية وسيرورات النضوج مع الحالة الأولى التي يصفها النحو الكلي»(ص ٥٠٩). وتنطوي اللسانيات الأحيائية كذلك، وفقاً لصياغتنا لها، على مقاربة بحثية للغة أُطلِقت عليها العديد من المصطلحات مثل «المقاربة الفطرية» و«المقاربة السليقية»، إلخ. غير أننا لا نستعمل تلك المصطلحات نظراً لأن كافة المقاربات البحثية للغة تنطوي على مكون فطري. ولا نستعمل كذلك مصطلح «الفرضية الوراثية» (Jackendoff, 1994: 30) لأن أي نظرية للغة سوف تتضمن جانباً وراثياً (وتخلقياً تعاقبياً كذلك). إلا أن جاكندوف Jackendoff يستعمل مصطلح «الفرضية الوراثية» بمعنى مفاده أن «القدرة على تعلم اللغة تتمثل جذورها في =

تثبيت الوسائط (Chomsky and Lasnik, 1993; Roeper and Williams, 1987; Wexler and Manzini, 1987). ونتحدث عن ذلك في الفصل الثالث، وعنوانه «اكتساب (نمو) اللغة». كما نتطرق إلى الاحتجاج بفقر المنبه، وهي الأداة التي يستخدمها النحاة التوليديون لدراسة مبادئ النحو الكلي.

ننتقل في الفصل الرابع، وعنوانه «آليات اللغة»، والفصل الخامس، وهو بعنوان «تطور اللغة»، إلى السؤالين الأخيرين المطروحين فيما يتعلق بإشكالية الدمج في اللسانيات الأحيائية. ويشير تشومسكي وَلازنِك إلى أنّ الإشكاليتين الرابعة (٤) والخامسة (٥)"(٢٥) «يبدو بأنهما خارج نطاق البحث الجاد في الوقت الراهن، فضلاً عن العديد من القضايا المشابهة الخاصة بالإدراك على نحو عام» (Chomsky and Lasnik, 1993:509). وعلى الرَّغم من صعوبة دراسة تلك الأسئلة، إلا أنّ تشومسكي وزملاءه في حقل اللسانيات وفي العديد من الحقول الأخرى، بما في ذلك علم الأعصاب وعلم أمراض الكلام وعلم المورِّثات العيادي وعلم الغدد الصمّاء، قد استأثرت تلك الموضوعات باهتمامهم، كما أنّ العديد من مجالات البحث طُرِقت بغية الإجابة عن تلك الأسئلة.

كان تشومسكي نفسه معنياً بتلك القضايا منذ بواكير النحو التوليدي، وحضّ على إجراء المزيد من الدراسات على تلك الموضوعات، وفتح كذلك عدة آفاقٍ للتفكير في اللغة والنمو والتطور. وتشمل تلك الموضوعات اللغة بوصفها نسقاً وراثياً/ تخلقاً

= أحيائيتنا»، وهو معنى متوافق مع الطرح الذي نقدّمه هنا. وتتمثل جذور النحو الكلي في «اللسانيات الديكارتية» لنظرية بور-رويال Port-Royal النحوية (Chomsky, 1966).

(٢٥) كانت الصيغة التي استعملاها للإشكالية الرابعة (٤) (الإشكالية رقم 2e لديهما) هي «كيف تتحقق تلك الخصائص في آليات الدماغ؟»، أما الإشكالية الخامسة (الإشكالية 2d لديهما) فيعبّران عنها بصيغة «كيف تطورت خصائص الذهن/ الدماغ تلك لدى النوع؟»

متتابعاً والتفسير الوظيفي في التطور وتعلم اللغة بوصفه انتقاءً (وليس توجيهاً) والتنوع الوسيطي واللغة بوصفها ناتجاً واللغة بوصفها نسقاً ناشئاً وتطور اللغة في فضاء احتمالات فيزيائي وما تنطوي عليه الخصائص المجرَّدة لِمَلَكَة اللغة - بوصفها نسقاً قائماً على الحوسبة الرقمية المبني على التعداد المكرر واللاحشو والقالَبية ومبادئ المجهود الأقل والتناظر - وحدود القدرة المعرفية. ويمس كل ذلك أحيائية اللغة على مستوى الآليات الفيزيائية والنمو لدى الكائن والنمو لدى النوع (التاريخ التطوري). وسوف نعاود الحديث عن العديد من هذه القضايا في الفصلين الرابع والخامس ومواضع أخرى[٢٦].

نطرح في الفصل الرابع مقترحاً فحواه أن التنوع الوراثي الطفيف قد ينجم عنه تنوع لغوي. كما سنطرح في الفصل الخامس رأياً مفاده أن الأساس المادي (الفيزيائي) لبعض أنماط تنوع رتبة الكلمات في لغات العالم قد يكون سيرورة كسر التناظر المشكِّلة للأنماط.

---

(٢٦) لن نسعى أدناه إلى تقديم شرح تاريخي منظّم لآراء تشومسكي حول اللغة والأحياء والتطور، وغيرها. بل سنقدم بدلاً من ذلك وصفاً مختصراً لبعض الأفكار ومسارات البحث المحتملة في تلك القضايا التي طرحها عبر السنين، والتي رافقتها غالباً إطارات محددة للنظرية اللسانية، كأنموذج المبادئ والوسائط والبرنامج الأدنوي، وغيرها.

الفصل الأول

إشكالية الدمج
THE UNIFICATION PROBLEM

قال تشومسكي في معرض تعليقه على عبثية محاولة «دراسة كل شيء»[1] ما يلي:

> ربما يكون من الجدير بالاهتمام في هذا السياق استحضار المزيد من الحقائق البدهية؛ فليس ثمة موضوع يُسمى «دراسة كل شيء» في البحث العقلاني، سواءً كان ذلك في العلوم الطبيعية أو في غيرها من العلوم. ولذلك لا يُعد جزءاً من الفيزياء تحديد الكيفية التي يتحرك بها جسم تحت تأثير كل جسيم أو قوة في الكون تحديداً دقيقاً، مع احتمال حدوث تدخل بشري. فليس ذلك بموضوع. وإنما نحن نؤمثل في البحث العقلاني في سبيل مجالات مختارة على نحو (كما نأمل) يسمح لنا باكتشاف السمات المهمة للعالَم. (Chomsky, 1992:102)

وقد عبّر عالِم الفيزياء ديفيد رول Ruelle، وهو أحد مؤسسي حقل علم الديناميكا اللاخطية ونظرية الشواش chaos theory، عن رأي مماثل فقال: «إذا كنتَ عالِم فيزياء، فإنك عادةً لن تحاول فهم كل شيء في آن واحد. ولكنك سوف تبحث عن *أجزاء*

---

(١) يشير تشومسكي إلى أنّ «دراسة كل شيء» التي يرفضها لا تمت بصلة «لنظرية كل شيء» التي يسعى الفيزيائيون إلى الوصول إليها.

للواقع واحداً تلو الآخر. وسوف تؤمثل جزءاً معيناً من أجزاء الواقع، وتحاول وصف ذلك الجزء من خلال نظرية رياضية» (Ruelle, 1991:11).

وفي اللسانيات الأحيائية يتمثل أحد «أجزاء الواقع» تلك، التي يمكن للمرء أنْ يسعى إلى وصفها، في العلاقات والتأويلات القائمة بين المركَّبات الكاملة مثل جونز *Jones* و«الفواعل المستترة» كما في هذا المثال الذي يضربه تشومسكي:

> لتوضيح ما نريد قوله على نحو أكثر دقة، خذ على سبيل المثال الجملة التالية: Jones was too angry to run the meeting [حال غضب جونز الشديد دون أنْ يدير الاجتماع]. فمن سيُفهم بأنه كان سيدير الاجتماع؟ هناك تأويلان: يمكن أنْ يكون جونز «الفاعل المستتر» للفعل «يدير run»، فيكون معنى الجملة أنّ جونز لم يدر الاجتماع لأنه كان غاضباً؛ فنقول في هذه الحالة إنّ الفاعل المستتر «مُراقَب» بواسطة جونز Jones. ومن جهة أخرى يمكن أنْ تكون إحالة الفاعل المستتر غير محددة، فيكون معنى الجملة أننا (فرضاً) لم نستطع إدارة الاجتماع بسبب غضب جونز (قارن ذلك بجملة the crowd was too angry to run the meeting [حال غضب الحشد دون أن يدير الاجتماع]. ولنفترض أننا استبدلنا كلمة «اجتماع meeting» بمركَّب استفهامي، فيصبح لدينا ما يلي: «أي اجتماع حال غضب جونز دون أنْ يديره؟» وبذا يزول الالتباس؛ فجونز Jones رفض أنْ يدير الاجتماع (قارن هذا السؤال «أي اجتماع حال الغضب الشديد للحشد دون أنْ يديره؟» والذي يُؤول تأويلاً يخالف الحدس مفاده أنّ الحشد كان من المفترض أنْ يدير الاجتماع، بالسؤال التالي «أي اجتماع حال الغضب الشديد للحشد دون أنْ نديره؟» - والذي لا يتضمن «فاعلاً مستتراً» يستلزم التأويل). (Chomsky, 1994a:24)

ربما يكون «الجزء من الواقع» لدى عالِمِ الفيزياء غليان الماء أو تجمده، كما في المثال الآتي الذي يضربه رول Ruelle:

إنّ غليان الماء ظاهرة طبيعية محيّرة، ولا تقل ظاهرة تجمده غموضاً عنها. فإذا أخذنا لتراً من الماء وخفضنا درجة حرارته، فسيكون من المقبول أن نقول بأنه سيزداد لزوجةً. ويمكننا أنْ نتنبأ بأنّ الماء عند درجة حرارة منخفضة انخفاضاً كافياً سيصبح لزجاً وكثيفاً إلى الحد الذي يجعله يبدو جامداً تماماً. بيد أنّ هذا التنبؤ بتحول الماء من سائل إلى جامد خاطئ. فحين نعمد إلى تبريد الماء، نرى أنّ الماء يتحول على نحو مفاجئ تماماً إلى ثلج. وعلى نحو مماثل، إذا عمدنا إلى تسخين الماء، فإنه سوف يغلي عند درجة حرارة معينة، أي أنه سيخضع لتغير مستمر متحولاً من سائل إلى بخار ماء. ويمثّل تجمد وغليان الماء مثالين مألوفين على التحولات التي تتم عبر أطوار. (Ruelle, 1991:122-23)

إنّ ما ينبغي فهمه بادئ ذي بدء حول المثال الذي يتضمن معطيات من اللغة الإنجليزية والمثال الذي يدور حول تجمد وغليان الماء هو أنّ ثمة إشكاليات في حاجة إلى تفسير بأي حال! وكما أشار تشومسكي بشأن المثال المستشهد به آنفاً من اللغة الإنجليزية (وأمثلة أخرى يناقشها فضلاً عن ذلك المثال)،

يمكن تفهم الأسباب في مثل هذه الحالات. أما الفكرة المهمة فهي أنّ كل ذلك يُعرَف من غير حاجة إلى التجربة، ويتضمن سيرورات ومبادئ حاسوبية لا يمكن للوعي الوصول إليها، وهي متضمنة في نطاق واسع من الظواهر في لغات متنوعة تنوعاً نمطياً. بل إن الظواهر ذات العلاقة لم تستأثر بالاهتمام إلا حديثاً، والسبب على الأرجح هو أنّ الحقائق معروفة معرفةً «حدسية» - فذلك جزء من طبيعتنا - من غير حاجة إلى التجربة، ويبدأ البحث العلمي الجاد حين نكون مهيأين للاندهاش بظواهر طبيعية بسيطة، كحقيقة سقوط تفاحة من شجرة، أو أنّ عبارة ما تعني ما تعنيه. فإذا كنا قانعين «بالتفسير» الذي فحواه أنّ الأشياء تسقط في مكانها الطبيعي، أو أن معرفتنا بالمبنى والمعنى ناتجة من التجربة أو ربما من الانتقاء الطبيعي، فحري بنا أن ندرك أنّ الظاهرة عينها ستبقى مستترة، بل إنّ أي فهم لما تنطوي عليه تلك الظاهرة لن يتأتى كذلك. (ص ٢٥)

وتصح الاعتبارات نفسها فيما يتعلق بتجمد الماء وغليانه، كما أكد على ذلك رول Ruelle إذ يقول «إنّ هذه الظواهر مألوفة لنا جداً إلى الحد الذي يجعلنا لا ندرك حقيقة أنها في الواقع ظواهر جد غريبة تستلزم التفسير. وربما يمكن القول إنّ عالِم الفيزياء هو من لا يعدُّ أنّ من الواضح أنّ الماء يتجمد حين تنخفض درجة حرارته أو يغلي حين ترتفع» (ص ١٢٣). ويتضح في العديد من الحالات أنّ «الجزء من الواقع» الذي اخترنا استقصاءه بالغ التعقيد إلى الحد الذي يحول دون تحليله بحالته الراهنة:

> ولذلك خذ الإشكالية الآتية لعالِم الفيزياء النظرية: أثبتْ أنه عند رفع درجة حرارة الماء أو خفضها تحدث تحولات تتم عبر أطوار إلى بخار الماء أو إلى الثلج. لكن ذلك الأمر تكتنفه صعوبات جمة! فنحن أبعد ما نكون عن ذلك الإثبات. بل إنّه ليس ثمة، في الواقع، أي نمط من الذرات أو الجزيئات يمكننا أن نُثْبت إثباتاً رياضياً أنها تتبلر عند درجة حرارة منخفضة. فتلك الإشكاليات عويصة جداً. (ص ص ١٢٣-١٢٤)

ومن الضروري في مثل هذه الحالات محاولة أمثَلة الإشكالية بطرق متنوعة:

> لو كنتَ عالِم فيزياء، فلن تستغرب أن تواجه إشكالية عويصة إلى الحد الذي يحول دون حلها ... وثمة بالطبع طرق للتغلب على ذلك. بيد أنّ تلك الطرق تستلزم تغيير علاقتك بالواقع بطريقة أو بأخرى. فإما أنّ تنظر إلى الإشكالية الرياضية على أنها مماثلة لتلك الإشكالية التي لا تستطيع حلها، ولكنها أسهل، وتغض الطرف عن التواصل الوثيق بالواقع الفيزيائي. أو أن تتشبث بالواقع الفيزيائي لكنك تؤمثله بطريقة مختلفة (غالباً ما يكون ذلك على حساب الدقة الرياضية أو الاتساق المنطقي). وقد وُظفت المقاربتان كلتاهما في محاولة فهم التحولات التي تتم عبر أطوار، وأثبتت كلتاهما جدواهما. فمن الممكن، من جهة، دراسة الأنساق وفق نمط ثلاثي الأبعاد تظهر فيه الذرات في مواضع غير مترابطة فحسب، بدلاً من أن

> تتحرك بحرية. ويكون لدينا فيما يتعلق بتلك الأنساق براهين رياضية مقنعة تثبت حدوث التحولات التي تتم عبر أطوار. أو يمكن للمرء أن يقدم أفكاراً جديدة في سبيل أَمْثَلَة الواقع، كأفكار ولسن Wilson حول المقاييس، ويحصد محصولاً وفيراً من النتائج الجديدة. إلا أن الوضع، على الرَّغم من ذلك، ليس مرضياً. فنحن ننشد فهماً تصورياً عاماً لسبب وجود التحولات التي تتم عبر أطوار، وذلك ما لا سبيل إليه في الوقت الراهن. (ص ١٢٤)

تدل تلك الأمثلة على أنه ينبغي علينا عند الشروع في دراسة الذهن/ الدماغ ألاّ ندع المألوفية البدهية للمعطيات اللسانية تخدعنا فنعتقد أنّ الإشكاليات ستصبح أقل صعوبة: «يعرف العلماء مدى صعوبة فهم ظواهر بسيطة مثل غليان الماء أو تجمده، ولا يدهشهم أن يكتشفوا أنّ العديد من القضايا المتعلقة بالذهن الإنساني (أو بوظيفة الدماغ) لا طاقة لنا بفهمها في الوقت الراهن» (Ruelle, 1991:11).

وكان ديفيد هيوبل Hubel وقد استولت عليه الدهشة في معرض مراجعة لدراسة حول جهاز الإبصار قد أشار إلى الأمد البعيد الذي استغرقه التحقق من فرضية حول خلايا الدماغ لا تشكّل، على الرَّغم من عظم شأنها وأهميتها، إلا جانباً ضئيلاً من ما يسمّيها رول «العديد من القضايا المتعلقة بـ... وظيفة الدماغ ... [التي] لا طاقة لنا بفهمها»:

> كان سيساورنا الشك قبل خمسة وثلاثين عاماً أنا وَويسل Wiesel لو زعم أحد بأنه قد حانت الفرصة لإثبات مشروعنا لتفسير الخلايا البسيطة أو دحضه. ويمكننا أن نتوقع إذا كان الحال كذلك أن نتوصل بحلول عام ٢٠٣١م إلى حكم على مقترح مماثل طرحناه حول الخلايا المركبة. (Hubel, 1996:197)

وإذا وضعنا عدم احتمالية «دراسة كل شيء» جانباً فقد ميَّز تشومسكي بين إشكاليات «تبدو ضمن نطاق مقاربات ومفاهيم مفهومة فهماً جيداً» وبين ألغاز «ما

تزال منذ صيغت للمرة الأولى يلفها القدر نفسه من الغموض حتى يومنا هذا» (Chomsky, 1975b:137). ويروي شورت Short التجربة التي مرّ بها عالِم الأحياء الجزيئية لوبرت ستراير Stryer فيقول:

> يروي لوبرت ستراير Stryer (كلية الطب بجامعة ستانفورد) حواراً دار عام ١٩٦٩م بينه وبين هنري بير Peyre، والذي كان آنذاك أستاذاً للغة الفرنسية في جامعة ييل. فلمّا لم يترك لدى بير Peyre انطباعاً جيداً شرحُ ستراير للكيفية التي ينوي من خلالها تحديد الأساس الجزيئي للإبصار عند الفقاريات، أشار بير إلى أن القضية ذات الأهمية الحقيقية هي الأساس الجزيئي للندم. (Short, 1994:583)

على الرَّغم من ذلك، فعبارة «ذات الأهمية الحقيقية» لا تعني بالضرورة «سهولة الانقياد للاستقصاء العلمي». وليس من الواضح إذا ما كانت دراسة موضوع مثل الندم يمكن تصنيفها على أنها «إشكالية» أو «لغز». ويمكن للمرء على الأقل تصور مقاربات للإشكالية، كدراسة القتلة التسلسليين باستخدام ضوابط بغية تحديد نمط سلوكي عضوي ظاهري، ومن ثمّ البحث عن تعدد المورِّثات (التنوعات) أو الطفرات[٢]. بيد أنّه قياساً على الحالة التي كان عليها كل من علم الأحياء الجزيئي وعلم النفس عام ١٩٦٩م (وربما في الوقت الراهن)، فقد كان على الأرجح من الحكمة أنْ يهاجم ستراير إشكالية الدمج في ما يتعلق بالإبصار عند الفقاريات وليس في ما يتعلق بالندم.

قد يشعر البعض بالإحباط إذا ما أُثيرت أسئلة مثل «ما العلاقة بين اللغة والتفكير؟» والذي أُعيدت صياغته فأصبح مجموعة من الأسئلة الأكثر واقعية مثل

---

(٢) تعدد الأشكال هو أنْ يوجد في المجموعة الأصلية مورِّث، يمثّل أحد مورِّثين يتكون منهما زوج من المورِّثات، أو أكثر من المورِّثات المألوفة نسبياً.

«ما هي القيود المفروضة على توزيع الضمائر، والمركّبات الأسمية الموسومة إعرابياً، إلخ، في اللغة الإنجليزية؟» ولم يخلو علم الأحياء من شكوك مماثلة حول أسئلة عامة مثل «ما هي الحياة؟» كما أشار كل من ب. ب. ميداور P. B. Medawar وَج. س. ميداور J. S. Medawar (Medawar and Medawar, 1987:7). وأشارا كذلك إلى أنّ كيتس Keats أبدى امتعاضه «من تشويه نيوتن Newton لجمال قوس قزح بتقليصه إلى ألوان موشورية ...» (ص ١٦٦). ولئن كان السؤال الذي يتعلق بالصورة المنطقية لضمير التفاعل (البعض الآخر *each other*) و(الفواعل المستترة) ربما يبدو عند اللمحة الأولى أقل واقعية من الأسئلة الأكبر التي تتعلق باللغة والفكر، إلا أننا نأمل بأننا، على المدى البعيد، سنكون قادرين على تقديم إجابة مرضية للسؤال الأخير من خلال تفكيك الإشكالية إلى إشكاليات أصغر، وأكثر قابلية للمعالجة. وقد عبّر جيكوب عن ذلك تعبيراً رائعاً فقال:

> تتقدم العلوم تقدماً مختلفاً. فهي تعتمد على إجراء التجارب على الطبيعة مع عناية خاصة بالتفاصيل، ولذا تبدو أقل طموحاً عند النظرة الأولى على الأقل. فهي لا تهدف للوصول مباشرة إلى تفسير متكامل وحاسم للكون برمته وبدايته وصورته الراهنة. بل إنها تسعى إلى إجابات جزئية ومؤقتة لتلك الظواهر التي يمكن عزلها، وتحديدها تحديداً جيداً. وتعود بداية العلوم الحديثة في الواقع إلى الوقت الذي أُستبدلت فيه الأسئلة العامة الآتية: «كيف نشأ الكون؟»، و«مما تتكون المادة؟»، و«ما هي ماهية الحياة؟» بالأسئلة المحددة الآتية: «كيف يسقط الحجر؟»، و«كيف يتدفق الماء في أنبوب؟»، و«كيف يجري الماء في الأوعية الدموية؟» وكان لهذا الإحلال نتيجة مدهشة. فبينما أفضت الأسئلة العامة إلى إجابات محددة، قادت الأسئلة المحددة إلى إجابات عامة أكثر بكثير من تلك التي أفضت إليها الأسئلة العامة. (Jacob, 1977:1161-62)

دور المصطلحات الفنية في الدمج

كرّس تشومسكي العديد من المقالات لتوضيح وتحليل استخدامات مصطلحات وتعبيرات مثل «اللغة» و«اللغة الإنجليزية» و«يعرف فلان اللغة الإنجليزية» و«تحيل الكلمة س إلى ص»، إلخ، كما ترد في أدبيات علم اللسانيات، وفلسفة الذهن، والعلوم المعرفية. وحين نُضمِّن نظرية ما مصطلحاً مثل «اللغة»، يصبح المصطلح مصطلحاً فنياً، ويكتسب المعنى الذي تضفيه عليه تلك النظرية. ولن يكون بعد ذلك في حاجة إلى أنْ تكون بينه وبين الاستعمال المألوف للكلمة صلة، تماماً مثلما أنه ليس ثمة صلة بين الجسيم دون الذري «الكوارك»[٣] وبين «كوارك» جيمس جويس Joyce[٤]. ويمكننا تهجئة كلمة «لغة» تهجئة عكسية مبتدئين بالحرف الأخير ومنتهين بالحرف الأول، غير أنّ الأكثر ملائمة أنْ نستبقي الكلمة الأصلية للنظرية، تماماً مثلما يستبقي علم الفيزياء كلمتي «الكتلة» و«الطاقة». ويتمثل ما يقوم به علماء اللسانيات في تحديد مصطلح «اللغة الداخلية» ليدل على الموضوع الأحيائي قيد الدراسة، غير أنهم يستمرون في استعمال مصطلح «اللغة» (بدلاً من مصطلح «اللغة

(٣) الكوارك quark جسيم أوّلي. ووفق نظرية النموذج المعياري فإنّ الكواركات والمستصغَرات leptons تمثّل المكوّنات الأساسية للمادة. وتشكّل الكواركات معظم الجزء الداخلي للمادة وترتبط ببعضها البعض بقوى شديدة. تتسم الكواركات بأنها ذات كتلة لكن أبعادها صفرية. وتتحد الكواركات لتشكل جسيمات مركبة تُسمى مستكنزات hadrons. ولا يمكن للكواركات أن تظهر منفردة، إذ إنها دائماً مأسورة داخل مستكنزات (المترجم).

(٤) سمّى قِل-مان Gell-Mann الكوارك quark بهذا الاسم محاكاة لصوت البط. وقد جعلته تهجئة ذلك المصطلح الجديد في حيرة من أمره حين أراد كتابته، إلى أنْ وجد كلمة كوارك Quark في كتاب جيمس جويس Joyce الموسوم «استيقاظ فينقنز *Finnegans Wake*» المنشور عام ١٩٣٩م (المترجم).

الداخلية») إذا ما أُمِن جانب اللبس في السياق. ونستعمل، على نحو مماثل، وبالطريقة نفسها تماماً، مصطلح «اللسانيات الأحيائية» للدلالة دلالة تقريبيةً على دراسة القضايا الخمس المطروحة في المقدمة، غير أننا، إذا كان السياق واضحاً، غالباً ما نستعمل الصيغة الأقصر «اللسانيات».

وقد مثّل هذا النوع من التحليل خطوةً مهمةً في سيرورة الدمج في كافة العلوم الطبيعية، وهو دائماً ما يُجرى، سواءً على نحو ظاهر أو ضمني. فقد كرّس ماكس بلانك Planck، على سبيل المثال، مقالاً طويلاً بعنوان «وحدة الكون الفيزيائي» لموضوع الدمج والمصطلحات الفنية في مجال تخصصه، وهو الديناميكا الحرارية. وكان معنياً في مقاله ذاك باجتثاث العنصر المؤنسن من استعمال المصطلح المحوري الاعتلاج entropy. وأشار بلانك إلى أنّ العديد من المفاهيم الفيزيائية وفروع برمتها لعلم الفيزياء نشأت من الحاجات التي تعنّ للناس ومما تدركه الحواس. فمفهوم القوة، على سبيل المثال، «يشير بلا ريب إلى القوة البشرية، متطابقاً في معناه مع استخدام الإنسان أو الحيوان لتشغيل أول وأقدم الآلات - الرافعة، والبكرة، واللولب». واُستخدمت الحرارة للإشارة إلى الدفء، إلخ. وانطوت الطاقة على فكرة «العمل المفيد»، والسعي إلى صنع «آلة حركة مستمرة». وأُحرِز التقدم المنشود في علم الفيزياء من خلال «تحرير» علم الفيزياء من طبيعته المؤنسنة: «يمكننا باختصار القول بأن السمة التي اتصف بها تقدم علم الفيزياء النظرية، حتى الوقت الحاضر، تمثلت في توحيد أنظمته من خلال التخلص من العناصر المؤنسنة، وعلى الأخص المدركات الحسية المحددة» (Planck, 1993:4).

ويدور معظم ما تبقى من المقال حول «تحرير» قانون الديناميكا الحرارية الثاني من مفاهيم مثل «القدرة الإنسانية» و«الفاعلية الإنسانية» و«القدرة على إجراء تجارب معينة» و«حدود المعرفة الإنسانية» وغيرها. ويتناول بلانك عدداً من التعريفات البديلة لذلك

القانون انطلاقاً من السيرورات التي لا يمكن عكسها، وانطلاقاً كذلك من الاعتلاج entropy. ويزعم أن صيغة بولتزمن Boltzmann الإحصائية هي الفضلى - «لقد أجثت الأنسنة». بيد أننا ندفع ضريبة جراء اتخاذ هذه «الخطوة تجاه الدمج» ألا وهي أن توظيفنا للمنهج الإحصائي «يحول دون حصولنا على إجابات شافية عن الأسئلة التي تتعلق بتفاصيل العمليات في الفيزياء»؛ ومن تلك الأسئلة، على سبيل المثال، تلك التي تتعلق بالعناصر الفردية. ونؤكد على ما ذكرناه سابقاً بأن علم الفيزياء ليس «دراسة كل شيء» كما عبّر عن ذلك تشومسكي. ومثلما شوّه نيوتن قوس قزح عند كيتس، أقرّ بلانك «بأن صورة المستقبل تبدو باهتة وكئيبة إذا ما قورنت بالصورة الأصلية ذات الألوان المتألقة الزاهية، والتي احتوت على مسحة من الاحتياجات المتعددة للحياة الإنسانية، وقامت كافة الحواس بدور في المساهمة فيها». بيد أنّ ما نظفر به في المقابل هو «وحدة الصورة».

ويطرح بلانك بعد ذلك ملاحظات تستشرف المستقبل فيقول:

> تتمثل الأسس التي نحتاج قبل كل شيء إليها في علم الديناميكا في مفاهيم الفضاء والزمن والحركة ويمكن الدلالة عليها عن طريق المادة أو الحالة. وتتسم تلك الأسس بالأهمية ذاتها في الديناميكا الكهربائية. ويمكن لنظرة أكثر شمولية لعلم الديناميكا أن تجعله (أي علم الديناميكا) يشمل الديناميكا الكهربائية، وثمة، في الواقع، العديد من المؤشرات على أن هذين الحقلين، واللذين ينتهك أحدهما حرمة الآخر، سيتحدان في قالب عام واحد للديناميكا.

ولم تكد فترة قصيرة تنصرم إلا وشرع آينشتاين Einstein في هذا المشروع، من خلال تمحيص فكرتي الفضاء والزمن التقليديتين (الفنيتين البدهيتين) بالطريقة نفسها التي محّص بها مؤسسو الديناميكا الحرارية فكرتي الطاقة والعمل الفنيتين البدهيتين[٥].

---

(٥) ليس لمقال بلانك تاريخ، لكن يبدو أنه متقدم على بحث آينشتاين حول النسبية الخاصة.

الواقعي (الحقيقي) في اللسانيات والعلوم الطبيعية

يقدّم واينبرق Weinberg وصفاً «للواقعي (الحقيقي)» في العلوم الطبيعية(٦) ينطوي على فائدة فيقول: «إنّ دوال الموجات واقعية (حقيقية) للسبب ذاته الذي تكون وفقاً له الكواركات والتناظرات واقعية (حقيقية): لأن من المفيد ضمها إلى نظرياتنا» (Weinberg, 1992:79). ويجدر بهذا الحكم المبني على التجربة أنْ يكون كافياً لأي دراسة للعالَم الطبيعي، بما في ذلك اللسانيات الأحيائية، أي دراسة الكينونةِ الأحيائيةِ اللغةِ الداخليةِ، ونحن هنا نفترض ذلك. بيد أنّ علماء اللسانيات يتشبثون في أكثر الأحيان بالمعايير الرفيعة التي يفرضها الفلاسفة والعلماء المعرفيون، بل أيضاً تلك التي يفرضها العديد من علماء اللسانيات الآخرين. فبعد أنْ يقيم علماء اللسانيات الدليل والحجج التي تبرهن على أنّ «من المفيد ضم» مفهوم لساني أو مبدأ لساني «إلى نظرياتنا»، يُطلب منهم القيام بأمر فلسفي إضافي أوسع يتمثل في إظهار أنّ المفهوم أو المبدأ «واقعي نفسياً» أو «واقعي عصبياً» أو حتى «واقعي ذهنياً». وسوف نناقش مثالاً على هذا في مراجعة كالِن مِقِن Colin McGinn لكتاب تشومسكي *«القواعد والتمثيلات Rules and Representations»* (McGinn, 1981).

ويورد مِقِن McGinn العديد من «الفرضيات التشومسكية» (ص ٢٨٨)، نتطرق هنا لاثنتين منها:

---

(٦) يتحدث واينبرق في الواقع من خلال شخصية (سكروج Scrooge) في مناظرة مع تايني تِم Tiny Tim حول معنى ميكانيكا الكم، بما في ذلك تأويل مفارقة (آينشتاين-بودولسكي-روزن Einstein-Podolsky-Rosen) (انظر أدناه). ويقول واينبرق: «أشعر بالتعاطف مع كلا الجانبين في هذا الجدل، غير أني أتعاطف مع سكروج Scrooge الواقعي أكثر من تعاطفي مع تايني تِم Tiny Tim الوضعي».

(أ) يصف النحو البِنية الداخلية للمبادئ الحاسوبية والتمثيلات.

(ب) تنتمي هذه البِنية إلى ((ذهن)) المتكلم.

يقبل مِقِن McGinn الفرضية (أ)، بيد أنّه بعد المناقشة يطرح استنتاجاً بشأن الفرضية (ب) فيقول: ((ولذا لا أعتقد أنّ تشومسكي قد أثبت حتى الآن أنّه مصيب في الزعم بأنّ النحو التوليدي واقعي ((ذهنياً)))) (ص ٢٩٠).

وعلى الرَّغم من ذلك، لم يزعم تشومسكي بأنّ النحو التوليدي ((واقعي ذهنياً)) على الإطلاق، على نحو يعلو على أي نموذج علمي للكون أو يتجاوزه:

> يستحق نحو أي لغة ... تلك ((الدرجة الرفيعة من الواقعية)) التي ينسبها عالِمُ الفيزياء لنماذجه الرياضية للكون. ونأمل على مستوى مناسب من التجريد أن نجد مبادئ تفسيرية عميقة ينهض عليها توليد الجمل من خلال النحو. وسوف يسوِّغ اكتشاف تلك المبادئ، ولا شيء غيرها، الأمثلات المتبناة، وسوف يدل على أننا أمطنا اللثام عن عنصر مهم من عناصر البِنية الحقيقية للكائن الحي. (Chomsky, 1980c:223)

ويشير تشومسكي إشارة واضحة إلى أنه يستعمل مصطلح ((ذهني)) بالطريقة عينها التي يُستعمل بها مصطلح ((كيميائي)) أو ((بصري)) أو ((كهربائي)):

> فلنضرب مثالاً بمصطلح ((ذهن))، أو لنضرب مثالاً قبل ذلك بغية التمهيد بمصطلح ((ذهني)). ولنتأمل كيف نستعمل مصطلحات مثل ((كيميائي)) أو ((بصري)) أو ((كهربائي)). فبعض الظواهر والأحداث والسيرورات والحالات تُوصف بأنها ((كيميائية)) (إلخ)، غير أن ذلك الاستعمال لا ينطوي على تقسيم ماورائي. كل ما في الأمر أنّ ثمة سمات متنوعة للعالَم نختارها لتكون بؤرة اهتمامنا بغية استقصائها وتفسيرها. وسوف أتعامل مع مصطلح ((ذهني)) بالطريقة عينها، مستنداً إلى مضمونه التقليدي، ومتجنباً مضمونه الماورائي، ومن غير إلماح إلى أنّه من المثمر تحديد المعيار الحقيقي أو السمة الحقيقية للذهني. (Chomsky, 1994b:181)

يُراد من مصطلح «الذهن» أن يُفهم فهماً مماثلاً: «فأنا أعني بمصطلح «الذهن» السمات الذهنية للعالَم، من غير أنْ يقع في روعنا تحديد الفكرة بدقة، ومن غير أنْ نتوقع العثور على وِحدة أو حدود ذات بال، سواءً تعلق الأمر بهذا المصطلح أو غيره؛ فلا أحد يأبه لتحديد حدود "الكيميائي"».

بيد أنّه إذا كان مصطلحا «ذهني» و«ذهن» يُفهمان على هذا النحو، فإنّ الفرضية التي يعزوها مِقِن McGinn إلى تشومسكي يمكن اختصارها كما يلي: اللغة الداخلية، أو، على نحو أعم، مَلَكَة اللغة مكوِّن من مكوِّنات الذهن/ الدماغ. وإذا ما عبّرنا عن تلك الفرضية على هذا النحو العام فليس ثمة فائدة تُذكر من وصف تلك الفرضية بأنها «فرضية تشومسكية». فمن الممكن، على سبيل المثال، وصفها أيضاً بأنها «فرضية ديكارتية». وليست، في الواقع، الفكرة التي مفادها أنّ مَلَكَة اللغة مكوِّن من مكوِّنات الذهن/ الدماغ على وجه الخصوص فرضية جدلية، بل إنّها تُفترض افتراضاً ضمنياً في الكثير من البحوث التي تُجرى حول اللغة. وحين قام دَمازيو Damasio ورفاقه بمسح طبقي لانبعاث الجسيمات الموجبة من الأشخاص قيد الدراسة وذلك من أجل تحديد موضع تخزين المقولات المعجمية أو المفاهيم الدلالية التي تتعلق بالأشخاص والحيوانات والأدوات وغيرها، لم يهدروا تجارب مسح الدماغ على الكِلية، أو الأصبع الكبير للقدم، من أجل استبعاد إمكانية أن تكون مَلَكَة اللغة موجودة فيهما، ولم يسوّغوا ترك تلك الضوابط، إذ يفترض جمهورهم ذلك، سواءً كان الافتراض صحيحاً أو خاطئاً، بناءً على الكثير من البراهين الأخرى (Damasio et al., 1996)؛ تُنظر المراجعة الواردة في كاراماززا (Caramazza, 1996).

وعليه فإنّه يمكن افتراض أنّ مِقِن McGinn يعتقد بفرضية أخرى أكثر اختلافاً

- بل إنّه يورد كلمة ذهني مكتوبة بخط مائل. بيد أننا الآن نعالج مصطلحاً فنياً، ألا

عما يفصح لنا مِقن McGinn إلى أن يفصح لنا مِقن McGinn عما

وهو مصطلح ذهني، وسنكون في حيرة من أمرنا في علم الفيزياء لو أننا لم يعنيه ذلك المصطلح. تماماً مثلما سنكون في حيرة من أمرنا في علم الفيزياء لو أننا لم نُخبر بما تعنيه مصطلحات فنية مثل «العمل» و«الطاقة» و«الاعتلاج entropy». ومما تجدر ملاحظته هنا أنّه لن تجدينا نفعاً حقيقة أنّ مِقن McGinn يتّبع في كتابة مصطلح ذهني *mental* طريقة التهجئة ذاتها (لمصطلح ذهني mental) التي يتّبعها تشومسكي. فقد كان بالإمكان كتابة الكلمة بالحروف الكبيرة MENTAL، أو كتابة جزء من الكلمة بالحروف الكبيرة وكتابة الجزء الآخر بالحروف الصغيرة mEntAL، أو باستعمال رموز مختلفة تماماً، بغية التأكيد على أنّ المصطلح مصطلح فني. ونحتاج من أجل تقييم هذه الفرضية إلى أمرين: نحتاج أولاً إلى وصف «*للذهني*» و«للواقعي ذهنياً»، ونحتاج ثانياً إلى من يطلعنا على السبب الذي يجعلنا نحفل لذلك الوصف؛ أي أنْ يطلعنا على الكيفية التي يسدي بها ذلك الوصف نفعاً للنظرية اللسانية الأحيائية أو، من الجهة الأخرى، العلة التي تجعله يسبّب إشكالات لتلك النظرية.

وسوف نوضّح لاحقاً أنّ آينشتاين حين دعا إلى فكرة «الواقعية الموضوعية» قد اتّبع بدقة الخطوتين المشار إليهما آنفاً. فقد قدّم (هو ورفيقاه بودولسكي Podolsky وروزن Rosen) ما يلي:

(١) وصفاً «للواقعية الموضوعية».

(٢) إشكالية اعتقدوا بأن ذلك الوصف يتسبب فيها لديناميكا الكم.

وكان الوصف المُعطى يقوم على تحديد قيم دقيقة لخصائص الجسيمات (كالإلكترونات) كالموضع والزخم momentum[٧]. وتمثلت الإشكالية المطروحة في

(٧) الزخم momentum كمية فيزيائية في الفيزياء الكلاسيكية وهي حاصل ضرب كتلة الجسم في سرعته. وتتغير قيمة الزخم بتغير الكتلة (المترجم).

تجربة مُحْكَمة تمخضت عما زُعِم بأنها معضلة لديناميكا الكم، أي مفارقة (آينشتاين-بودولسكي-روزن). فقد شعر آينشتاين بأن تجربته المُحْكَمة أظهرت بأن نظرية ديناميكا الكم «ناقصة». وحين أمكن لاحقاً بعد وفاة آينشتاين إجراء تجربة (آينشتاين-بودولسكي-روزن)، أثبتت التجربة، التي تنبأت ديناميكا الكم تنبؤ دقيقاً بنتائجها، بأن تعريف (آينشتاين-بودولسكي-روزن) المعتدل «للواقعية الموضوعية» ليس وارداً.

بذل آينشتاين ورفيقاه جهداً كبيراً لتحديد مفهوم «الواقعية الموضوعية» الفني، ولتبيين السبب الذي قادهم إلى الاعتقاد بأنّ ذلك المفهوم أفضى إلى مأزق في النظرية الفيزيائية المعاصرة. ونحن بعيدون كل البعد عن تلك الحالة في ما يتعلق بمفهوم «الواقعية الذهنية» المشابه. فنحن لا نعرف، بادئ ذي بدء، معنى المصطلح الفني «ذهني»، كما ورد عند مقِن McGinn. وما لم نعرف معنى هذا المصطلح فإنّه لا يمكننا تقييم الفرضية التي مفادها أنّ اللغة «واقعية ذهنياً». وليس بإمكاننا كذلك أنْ نعرف ما إذا كان ذلك المصطلح مفيداً (أو مناقضاً) للنظرية اللسانية الأحيائية. ويذهب تشومسكي إلى أنّ المصطلحات الفنية تتسم بالخاصيتين الآتيتين - أنّه لا يمكن لنا أنْ نركن إلى الحدس بشأنها، وأنّه لا يمكن أنْ نجري تجارب مُحْكَمة عليها - فلابد أنْ يخبرنا أحد بما تعنيه تلك المصطلحات[٨]. ويتوقف الأمر على مقِن McGinn ليخبرنا بماهية «الواقعية الذهنية»، ويتوقف كذلك على مقِن McGinn، أو على من يرغب، لينافح عن الفرضية التي مفادها أنّ للغة تلك الخاصية المُلغِزة. غير أنّه لابد أنْ يقوم

(٨) أي أنّه لا يمكننا القيام بتجربة مُحكمة لتحديد معنى المصطلح. إذ لابد أنْ يخبرنا أحد بمعناه. وفي حالة مفارقة (آينشتاين-بودولسكي-روزن)، يمكن لنا بالطبع أنْ نجري تجربة محكمة لأنّ آينشتاين وبودولسكي وروزن أخبرونا عن ماهية «الواقعية الموضوعية

بتلك المهمة أحد، تماماً مثلما قام آينشتاين ورفيقاه بتلك المهمة في علم الفيزياء فحاولوا البرهنة على «الواقعية الموضوعية»(٩). وعلى أي حال فلا شأن لتشومسكي بالمنافحة عن تلك الـ(لا)فرضية.

لا يقدّم لنا مقِن McGinn سوى القليل من التلميحات عما يدور في خَلَده. فهو يزعم بأنّ الفرضية الثانية (٢)، أي الفرضية التي مفادها أنّ (البِنية [اللسانية] توجد في

(٩) مثلما كان سيقول ولفقانق باولي Pauli لو أنّه تحدث عن فرضية «الواقعية الذهنية»: «إنّها بالتأكيد ليست خاطئة» (Zee, 1986:35). ومن الجدير بالاهتمام في هذا السياق ملاحظة آراء باولي حول ما طرحه آينشتاين حول «الواقعية الموضوعية» (يُنظر الحديث التفصيلي أدناه):

> لا ينبغي للمرء، كما قال أو. سترن Stern مؤخراً، أنْ يرهق نفسه بالتفكير حول إشكالية ما إذا كان شيء ما لا يعرف عنه المرء شيئاً له، بالرغم من ذلك، وجود أكثر من التفكير حول السؤال العتيد عن عدد الزوايا التي يمكن أن تقع على نقطة إبرة. بيد أنّه يبدو لي أنّ أسئلة آينشتاين كانت دائماً في جوهرها من هذا النوع. (من رسائل بورن-آينشتاين *Born-Einstein Letters*، والتي استشهد بها مرمِن (Mermin, 1990:81))

ويبدو أن باولي يقول عن الواقعية الموضوعية هنا أيضاً إنّها: (بالتأكيد ليست خاطئة). بيد أنّ ذلك كان قبل أن يطرح جون بل Bell تحليله لمفارقة (آينشتاين-بودولسكي-روزن)، والذي وضّح فيه أنه كان من الممكن البت تجريبياً بطريقة أو بأخرى في سؤال آينشتاين حول «الواقعية الموضوعية»:

> وبذا برهن بل Bell على أنه كانت ثمة، وإن كانت لدى باولي Pauli وجهة نظر معاكسة، ظروف كان بالإمكان في ظلها البت في السؤال المتعلق بها إذا كان «شيء ما لا سبيل لنا أن نعرف عنه أي شيء يوجد بالرغم من ذلك»، وأنه لو صحت كمياً الاستنتاجات التي طرحها علماء ميكانيكا الكم، لكانت الإجابة، بعكس ما كان يعتقد آينشتاين، أنه لا يوجد. (Mermin, 1990:124)

ذهن المتكلم)، تثير «بعض القضايا العويصة، التي لا يبدو أنّ تشومسكي يحفل بها كما ينبغي». ويزعم أنّ إحدى الإشكاليات تتمثل في أنّ الفرضية الثانية (٢) لا تقتضيها الفرضية الأولى (١)، والتي مفادها أنّ النحو بِنية تركيبية، وإلا لكانت «الكثير من الأشياء ذهنية - كالحاسبات وشبكيات العيون والأجهزة الهضمية». وينتهي مِقِن McGinn إلى أنّ: «ما نحن في حاجة إليه هو معيار نهتدي به لتحديد ما إذا كان نسق تمثيل وحوسبة ما جزءاً واقعياً (حقيقياً) من الذهن أم لم يكن» (McGinn, 1981:290).

لكن تذكر بدايةً أنّ تشومسكي لم يكن هو من طرح الفرضية الثانية (٢). ولذا فإنْ حاول أحد أنْ يستنتج الفرضية الثانية (٢) من الفرضية الأولى (١) ولم يستطع في نهاية الأمر أنْ يميّز بين اللسانيات والجهاز الهضمي، فإنّ عليه، ولا أحد سواه، أنْ يتصدى لإشكالية إيجاد معيار يمكن بناءً عليه التمييز بينهما. أما تشومسكي، كما أشرنا آنفاً، فإنه لم «يقترح أنّ من المفيد محاولة تحديد المعيار الواقعي أو السمة الواقعية للذهني». ويزعم مِقِن McGinn، فضلاً عن ذلك، بأنّ «وصفاً فلسفياً [أو بدهياً في واقع الأمر] لحدود الذهن لابد أنْ يحترم الفروقات غير ذات الأهمية لعالِم النفس المعرفي» (ص ٢٩٠). وليس لدينا، كما سبق وبيّنّا، وصف فلسفي لحدود الذهن، إذ إنّ أحداً لم يخبرنا بمعنى المصطلح الفني «ذهن»، ولهذا ليس بمقدورنا معرفة حدوده. وحتى لو أخبرنا أحد بمعناه، فإنه يتساوى السبب الذي يجعل معنى المصطلح الفني «ذهني» يعكس بدهيات جليّة مع ذلك الذي يسمح لنظرية الديناميكا الحرارية بأن تجعل المصطلح الفني «الاعتلاج» يعكس بدهيات جليّة حول العمل والطاقة، كما كان قد أشار بلانك.

وإلى هذا، يتبادر إلى الذهن مباشرةً تساؤل حول السبب الذي يجعل المرء في حاجة إلى «وصف فلسفي لحدود الذهن» أو إلى «معيار لتحديد ما إذا كانت س جزءاً

واقعياً (حقيقياً) من الذهن» أكثر من حاجته إلى وصف فلسفي لحدود «الميكانيكي» أو «البصري». وعلى الأخص، بالنظر إلى حقيقة أنّ من أهم مساعي الدمج الناجح في الفيزياء كانت تلك التي تجاهلت الحدود بين «الميكانيكي» و«البصري». وقد وقع (السير) وليام روان هاملِتن Sir William Rowan Hamilton في حيرة من أمره حول اللاتناظر المثير للفضول بين الميكانيكي والبصري:

> إذا ما قارن المرء بين الديناميكا النيوتنية Newtonian وبين علم البصريات الكلاسيكي، فسيجد أن الديناميكا تقدّم صورة جزئية إذا ما قورنت بالبصريات؛ وفي حين أن تلك الأخيرة (أي البصريات) ظهرت في صيغتين، صيغة الكريّات عند نيوتن (والتي تقول إن الضوء عبارة عن كريّات) وصيغة الموجات عند هايقنز Huygens (وفحواها أنّ الضوء عبارة عن موجات)، إلا أن تلك الأخيرة (أي صيغة الموجات) [كذا] لا تتضمن مطلقاً أي جوانب ذات علاقة بالموجات. وَعدَّ ذلك هاملتن، والذي اعتقد بوحدة الطبيعة اعتقاداً اتسم بالحماس، خللاً في فيزياء نيوتن ينبغي التخلص منه، وخطى الخطوة الأولى في ذلك الاتجاه من خلال توسيع مفهوم الفعل ليشمل انتشار الضوء. (Motz and Weaver, 1989:112)

أي أنّ هاملتن قد لاحظ ثغرة مثيرة للفضول:

	الجسيمات	الموجات
البصريات	البصريات الهندسية	البصريات الفيزيائية
الديناميكا الميكانيكية	النظرية النيوتنية	؟؟

وعَمِدَ هاملتن، من أجل دمج الديناميكا والبصريات، إلى اقتراض مبدأ الزمن الأدنى عند فيرما Fermat من علم البصريات وتعميمه لينسحب على مبدأ الفعل الأدنى. وتمثّل المسوِّغ لذلك لدى هاملتن في أنه «آمن إيماناً عميقاً بوحدة الطبيعة». بيد أنه كان من الممكن أيضاً أنْ ينبذ الأمر برمته لو زعم أنّ الثغرة الغريبة كانت نتيجة «معيار»

غير معلوم ضربَ «الحدود» بين «الواقع الميكانيكي» و«الواقع البصري». ولكنه آثر تجاهل كافة الحدود المزعومة بين الميكانيكي والبصري، ووفق إلى توحيد يتسم بأهمية كبيرة بين حقلين كان يُظنّ بأنهما منفصلان أحدهما عن الآخر. ولو أعدنا النظر في الجدول أعلاه لتكشف لنا جانب مضمر يتمثل في أنّ الكينونات الفيزيائية في الحقل الميكانيكي قد تتكشف عن سلوك جسيمي وموجي. وقد تنبأ في ما بعد بذلك لويس دي بروقلي Broglie تنبؤاً نظرياً في عام ١٩٢٣م، وبرهن عليه كل من دافيسن Davisson وجيرمر Germer، واللذين اكتشفا حيود diffraction الإلكترونات. وتمثلت إحدى أهم الإضاءات التي قدّمها إروِن شرودنقر Schrödinger في أنّه وببساطه تبنى صيغ هاملتن الجاهزة التي ناقشناها آنفاً لصياغة معادلة «الموجات» المشهورة في ديناميكا الكم، والتي نقدِّم هنا حالةً من حالاتها (بصيغة هاملتن) (Lines, 1994:268):

$$H\phi = E\phi$$

ولا يقتصر الاهتمام بإشكاليات الدمج تلك على الجانب التاريخي فحسب. ففي مسح حديث لنظرية الأوتار كَتَبَ عالِم الفيزياء إدوارد وِتن Witten عن «الأخبار غير السارة» لنظرية الأوتار يقول:

> لعل أكثر ما يبعث على عدم الرضا هو، إذا ما تحرينا المكاشفة الصريحة، وجود ثنائية الموجة-الجسيم في علم الفيزياء، بيد أنّ الحقيقة هي أنّ كل شيء ينبثق من الوصف القائم على الموجات، والتي تُكمِّم في ما بعد لتولِّد الجسيمات. ولذلك فإن الجسيم الكلاسيكي غير ذي الكتلة [دون الذري] يتبع معراجاً geodesic مشابهاً للضوء (أي الطريق الأقصر في الزمان-المكان المنحني)، في حين أنّ الوصف الموجي لتلك الجسيمات يتضمن معادلات إما آينشتاين، أو ماكسويل Maxwell، أو يان-مِلز Yang-Mills، والتي تتسم بأنها بلا ريب قريبة كل القرب من المفاهيم الجوهرية لعلم الفيزياء. ولا يُشاع لسوء الحظ إلى يومنا هذا إلا الطرح الأقل جوهرية في نظرية الأوتار. (Witten, 1996:26)

صوّر وِتن Witten تلك الحالة بالجدول (المعدّل) الآتي:

«المربع السحري» لنظرية الأوتار (Witten, 1996:28)

	الجسيمات	الموجات
الفيزياء التقليدية	جسيم كلاسيكي (على خط)[10]	$\int \sqrt{g} R\, d^4x$[11] (فعل أينشتاين-هلبرت)[12]
نظرية الأوتار	وتر (في أنبوب)[13]	؟؟

وبعبارة أخرى نقول إنه مثلما شرع هاملتن في تعميم السمة الجسيمية للجسيمات النيوتنية على وصف موجي، يرى وِتن Witten أن إحدى المهمات المناطة بنظرية الأوتار تتمثل في أن تُعمم على الطرح الأكثر جوهرية للموجات (ص ٢٨). وبذا فإننا أمام إشكالية توحيد مألوفة أخرى، ليس فيها حديث عن «معيار» يتحدد من خلاله الفيزيائي، وليس فيها حديث عن «الحدود الفلسفية» لعالَم الأوتار.

ونقول، ختاماً، إننا لا نرى سبباً يجعل اللسانيات الأحيائية تفترض حقائق «نفسية» أو «عصبية» أو «ذهنية» أو يجعلها تطرح معياراً لتلك الحقائق أو توضّح حدودها. وثمة أدبيات فلسفية غزيرة (مثل مؤلفات كواين Quine وَبوتنم Putnam وَديفيدسِن Davidson وغيرها)، انتقد الكثير منها المقاربة اللسانية الأحيائية للغة، إذ إنّ

---

(١٠) يمثّل وِتن Witten الجسيم الكلاسيكي بنقطة على خط مائل بزاوية ٤٥ درجة تتحرك بسرعة الضوء (المترجم).

(١١) وهي كما يرى وِتن (Witten, 1996) العنصر الأكثر جاذبية. ومن الأمثلة عليها فعل آينشتاين-هلبرت في النسبية العامة (المترجم).

(١٢) في النسبية العامة (المترجم).

(١٣) يُستبدل الزمان-المكان في الفيزياء الكلاسيكية بأنبوب ذي بعدين يتحرك فيه الوتر في نظرية الأوتار (المترجم).

تلك الأدبيات لا تقرّ بوجود تلك «الحقائق» المزعومة. وقد كتب تشومسكي مراجعات للكثير من تلك الأدبيات، وانتهى إلى أنها تمثّل «ازدواجية منهجية» عميقة الجذور؛ (وجهة النظر التي مفادها أننا يجب أن نطرّح العقلانية العلمية حين ندرس البشر «ما فوق الرقبة» (مجازاً)، فنصبح صوفيين في هذا الحقل الفريد، ونطرح اشتراطات عشوائية ومطالب افتراضية غير متوقعة في العلوم أو أن نحيد عن المبادئ والقواعد المألوفة للبحث العلمي) (Chomsky, 1994b:182).

البرهان في اللسانيات الأحيائية

بما أنّ الدمج يتضمن غالباً ربطاً بين أشياء متنوعة ظاهرياً (Davis and Hersh, 1981:198 (وانظر أدناه)، فإنّ أي برهان، بل كل برهان، يمكن أنْ يصبح جزءاً من نظرية للسانيات الأحيائية. وسوف يعتمد تحديد قوة البرهان من عدمها على عمق التفسير الذي سيتمخض عنها. وقد أكّد تشومسكي على تلك الجوانب إذ يقول:

> إنّ مقاربة ذلك الموضوع على النحو الذي نجده في العلوم يجعلنا نبحث عن البراهين مهما كان نوعها. فسوف يُستفاد (بل إنّه يُستفاد عادةً) من برهان من اللغة اليابانية في دراسة اللغة الإنجليزية؛ وذلك، على نحو جد منطقي، بناءً على الافتراض التجريبي المُدعَّم والذي مفاده أن اللغات ما هي إلا تحويرات للحالة الأوليّة عينها. ويمكن، على نحو مماثل، العثور على براهين في دراسات اكتساب اللغة وإدراكها والحُبْسة ولغة الإشارة والنشاط الكهربائي للدماغ، ولا يُعلَم في أي دراسات أخرى سنعثر كذلك على تلك البراهين. (Chomsky, 1994b:205)

ولنضرب مثالاً آخراً. فحين يدرس علماء اللسانيات صوتيات(١٤) اللغة الإنجليزية، لنقل الفرق بين صوتي (R) وَ(L)، فإنهم يفيدون من براهين مستقاة من لغات أخرى، كاللغة اليابانية مثلاً. فقد لوحِظ على سبيل المثال أنّه على الرَّغم من أنّ المتحدثين الراشدين باللغة اليابانية لا يستطيعون التمييز بين (R) و(L)، إلا أنّه يمكن إثبات أنّ الأطفال اليابانيين يميّزون بينهما قبل بلوغهم سناً معينةً. وتتلخص الفكرة التي أود طرحها هنا في أنّ ذلك التمييز موجود في الصوتيات الكلّية في كافة لغات العالم، بيد أنّه إذا لم يوظَّف ذلك التمييز في النظام الصوتي للغة معينة، كما هو الحال في اللغة اليابانية، أصابه الضمور خلال مسيرة نمو اللغة. ومرة أخرى أقول إنّ هذه الفكرة ليست فكرة خارجة عن المألوف إذا ما كان نظام الصوتيات الكلّية تفرزه الحالة الأوّلية المحددة وراثياً. وإذا ما كنا مهتمين بدراسة تلك الحالة الأوّلية، والتي «تنمو» لتكون اللغة الإنجليزية، فإننا سنوظّف معطيات مستقاة من لغات أخرى، بما في ذلك اللغة اليابانية.

أما إذا تحدثنا عن التركيب(١٥)، فقد خص بوبالجِك Bobaljik بالدراسة البرهانَ الذي مفاده أنّ تمييزات تركيبية محددة لدى الناطقين الراشدين باللغة الإنجليزية يقوم بها الأطفال في لغات لا يوجد فيها التمييز في كلام الناطقين الراشدين بتلك اللغات (اللغة السويدية) (Bobaljik, 1995:330). وبناءً عليه يميّز الناطقون باللغة الإنجليزية بين الأفعال الرئيسة (مثل يأكل *eat*، إلخ)، من جهة، وبين الأفعال الموجِّهة (مثل سوف *will*، ويستطيع *can*، إلخ) والأفعال المساعِدة مثل يملك *have* ويكون *be*، من جهة أخرى؛ فعلى سبيل المثال، يميّز أولئك الناطقون بين السؤال (الصحيح) الآتي،

(١٤) الصوتيات phonetics جزء من دراسة السمة الصوتية للغة، وهي ترتبط ارتباطاً وثيقاً بالخصائص النطقية والإدراكية للكلام.

(١٥) التركيب Syntax هو دراسة بِنية الجملة، وتنظيم الكلمات والمركّبات في جمل.

والذي يحتوي على الفعل المساعد can «يستطيع» *Can John come?* «أيستطيع جون أن يأتي؟» وبين السؤال (الخاطئ) الآتي، والذي لا يتضمن فعلاً مساعِداً *Came John?* * «*أتى جون؟» (Chomsky, 1957; Jenkins, 1972).

ويستشهد بوبالجِك Bobaljik بدراسة هاكانسن Håkansson والتي يزعم فيها بأنّ الأطفال الناطقين باللغة السويدية يكتسبون القدرة على ذلك التمييز خلال مرحلة معينة من مراحل تعلم اللغة، ثم تتلاشى بعد ذلك (Håkansson, 1989). وهذا المثال التركيبي مماثل لمثال التمييز الصوتي بين (R) و(L) الذي ناقشناه آنفاً. ونظر بوبالجِك Bobaljik، فضلاً عن ذلك، في دراسة هاكل Hackl للناطقين بالألمانية المصابين بالحُبْسة، والتي أظهر فيها الذين أُجرِيت عليهم الدراسة قدرة على التمييز بين الأفعال الرئيسة والأفعال الموجِّهة/ المساعِدة، هذا على الرَّغم من أنّ هذه القدرة على التمييز لا تظهر لدى الناطقين الراشدين بالألمانية (Hackl, 1995). والمراد هنا هو أنّ هذا التمييز التركيبي جزء من النحو الكلّي ويمكن رصده رصداً غير مباشر في لغات لا يظهر فيها ظهوراً صريحاً لدى الناطقين الراشدين (وعليه فإنّه لا يتوفر لمتعلم اللغة). ومرة أخرى أقول بأنّه إذا افترضنا أننا مهتمون بالحالة الأوّلية للمَلَكَة اللغوية، فإنّ من المشروع استقاء براهين من اللغة السويدية أو من اكتساب اللغة أو من الحُبْسة أو، كما قال تشومسكي، لا يُعلَم في أي دراسات أخرى سنعثر كذلك على تلك البراهين.

غير أنّ أدبيات فلسفة الذهن والعلوم المعرفية تزخر بالآراء التي تُعلِي من شأن نوع من البراهين مقارنة بنوع آخر. فعلى سبيل المثال، يُقال لنا إنّ هناك «برهاناً نفسياً»، على غرار «الواقعية النفسية»[(١٦)] التي ناقشناها ورفضناها آنفاً، مستقلاً عن «البرهان

---

(١٦) أي ما إذا كان مفهوم أو مبدأ ما واقعياً (حقيقياً) نفسياً (سيكولوجياً) (المترجم).

اللساني» المحض ومتفوقاً عليه. ويورد مِقِن McGinn مزاعم بهذا المضمون فيقول: «إنّ ما يبدو لي صواباً هو أنّه يمكن على نحو مشروع النظر إلى النحو على أنّه نظرية نفسيةَ للقدرة اللغوية، غير أنّه يستلزم تأييداً تجريبياً من اعتبارات تخرج عن مجرد تحديد الصحة النحوية (مهما كان لذلك التحديد من نتائج تنويرية للغة التي نحن بصددها)» (McGinn, 1981:289).

إنّ عبارة «مهما كان لذلك التحديد من نتائج تنويرية» في الشاهد السابق تفشي بما لا يقصد مِقِن McGinn الإفشاء به. فلا يكفي من وجهة نظر مِقِن McGinn أنْ تقدّم نظريتنا النحوية تفسيرات نحوية مثيرة للاهتمام ومن كافة الأنواع لسلوك الأطفال حين يتعلمون لغة ما وللمصابين بالحُبْسة وللصم ولأولئك الذين يعانون من اضطرابات تعلم وللتغير اللغوي وللنمطية اللغوية، إلخ. فذلك كله إنما هو «برهان لساني» تنويري، ولكنه ليس «برهاناً نفسياً». فلم نتوصل إلى ذلك البرهان باتباع «مناهج نفسية»، أياً كانت تلك المناهج - كأن نوصل أقطاباً كهربائية، على سبيل المثال، برأس شخص ما. بل لم يخبرنا أحد عمّا إذا كان ذلك البرهان تنويرياً أو جيداً أو سيئاً أو غير جدير بالاهتمام.

وتطرح اللسانيات الأحيائية، شأنها في ذلك شأن علم الوراثة المندلي Mendelian، خصائص تخلق متتابع مجرّدة للآليات الداخلية للكائنات الحية. ويشير علم الوراثة المندلي إلى أن هناك «عوامل» ومبادئ مجرّدة كالفصل والفرز المستقل تفسّر الحقائق المشاهَدة للتوارث. ويذهب علماء اللسانيات الأحيائية إلى أن هناك مبادئ لسانية مجرّدة مُشفّرة في الطاقم الوراثي توجِّه نمو اللغات-الداخلية، وتسمح خلال التخلق المتتابع ببعض التنوع الوسائطي. ومرة أخرى تُفسَّر الحقائق المشاهدة حول معرفة اللغة واكتسابها واستعمالها بالتوازي مع بعض الحقائق في مجالات مثل التغير

اللغوي والنمطية اللغوية. ومن الخطل القول إنّ اللسانيات (الأحيائية) ليست «واقعية (حقيقية) نفسياً» مثلما أنّه من الخطل القول إنّ علم الوراثة المندلي ليس «واقعياً (حقيقياً) فسيولوجياً».

ويشير مِقِن McGinn إلى أنّ بوسع المرء ألا يختار دراسة علم النفس (وبناءً عليه علم الأحياء) مطلقاً فيقول: «يبدو أنّه يمكن لعالم اللسانيات أنْ يضع نصب عينيه غايةً تتمثل في ابتكار نحو قادر في آن على توليد كافة التراكيب النحوية الصحيحة للغة ما وعدم توليد غيرها، وألاّ يُلزِم ذلك العالِم نفسه بأمر علم النفس» (McGinn, 1981:289). ويمكن، على نحو مماثل، لعالم قِشريّات الأجنحة أنْ يضع نصب عينيه غايةً تتمثل في تصنيف كافة أنماط النقط على أجنحة الفراشات «وألاّ يُلزِم نفسه بأمر علم الأحياء». أو أنّه يمكن لعالِم اللسانيات أن يجمع القصص القصيرة التي تحتوي على كلمات لا يكون حرف الراء من حروفها. بل إنّه يمكن النظر إلى الوصف الذي قدّمه مِقِن McGinn آنفاً على أنه يعيد إلى الذاكرة دراسة «اللسانيات الأفلاطونية» (Chomsky, 1986).

ولننظر في حالة أخرى من حقل العلوم المعرفية. فقد سُئِل عالِم النفس المعرفي ستيفن بنكر Pinker في لقاء أجراه مايكل قازانيقا Gazzaniga ونُشِر في مجلة «العلوم العصبية المعرفية»:

مايكل قازانيقا: ... أود قبل الاستغراق في التفاصيل أنْ أسألك عن كيفية اختلاف رؤيتك وأنت في معهد ماساتشوستس للتقنية عن الرؤى الأخرى في المعهد.

ستيفن بنكر: إنّ من الجلي أنّ تشومسكي هو مصدر بعض الأفكار الرئيسة في الكتاب - ومن تلك الأفكار أنّ هناك جهازاً عصبياً فطرياً مُكرَّساً للغة؛ وأنّ ذلك الجهاز يستعمل شفرة تأليفية متميزة، أو نحواً، للربط بين الصوت والمعنى؛ وأنّ تلك الشفرة تؤثّر في بنى

> المعطيات المكرّسة للغة ولا يمكن اختزالها في الإدراك أو النطق أو المفاهيم. بيد أنّ ثمة أيضاً فروقاً أخرى تتعلق بالأسلوب والجوهر. فقد قامت حجج تشومسكي للبرهنة على فطرية اللغة على تحليلات فنية لبنية الكلمة وبنية الجملة، بالإضافة إلى بعض الملاحظات الآلية حول الكلّية اللسانية والاكتساب. وأعتقد أنّ البرهان التضافري حاسم، وأسعى إلى إجمال الحقائق المتعلقة بنمو الأطفال، والدراسات المسحية عبر اللغوية، والاضطرابات اللغوية الوراثية، وغيرها.
>
> ويسير الكتاب بهذا المعنى في خطى منهج جورج ميلر Miller وإرِك لنَبرق أكثر من سيره في خطى منهج تشومسكي ... (Pinker, 1997a; originally printed in Pinker, 1994b:92)

يقدّم بنكر هنا فكرة «البرهان التضافري»، والذي يتمثل في أمور مثل «نمو الأطفال والدراسات المسحية عبر اللغوية والاضطرابات اللغوية الوراثية وغيرها». ويُقارَن ذلك بتحليلات تشومسكي الفنية «لبِنية الكلمة وبِنية الجملة، بالإضافة إلى بعض الملاحظات الآلية حول الكلّية اللسانية والاكتساب». وعلى الرَّغم من أنّ تشومسكي كان قد طوّر أفكاراً حول «الكلّية اللسانية والاكتساب» عبر نتاج بحثي ضخم خلال العقود الأربعة الأخيرة، إلا أنّ تلك الأفكار ما هي في نظر بنكر إلا «ملاحظات غير مدروسة»، لأنه لا يتحقق فيها شرط «البرهان التضافري»، وهذا رأي يتسم بالغرابة نعمد إلى مناقشته عن كثب أدناه. ويرى بنكر أنّ البرهان عند تشومسكي، أيّاً كان، ليس «برهاناً تضافرياً»، ويجعل ذلك البرهان من المنهج الذي ينتمي له تشومسكي مختلفاً عن ذلك الذي ينتمي له بنكر وميلر ولنَبرق.

لقد أُطِّرت القضايا قيد المناقشة تأطيراً خاطئاً هنا. فلا ينطوي على أية أهمية في إطار اللسانيات الأحيائية الواسع تداخل آراء البروفيسور س في معهد ماساتشوستس

للتقنية مع آراء البروفيسور ش وَص وَض أو عدم تداخلها - فالمهم في الأمر هو معرفة طبيعة تلك الكينونة الأحيائية، أي اللغة. أمّا فيما يتعلق بالتوصل إلى قرار بشأن البرهان الذي نوظّفه للكشف عن هذه الطبيعة، فإنّه ليس ثمة إلاّ موروث ملائم واحد جدير بأن يتفتق عن ذلك البرهان، ألا وهو موروث البحث العلمي العقلاني. ويسمّي تشومسكي تلك «بالمقاربة الطبيعية المنهجية»، والتي «تستقصي السمات الذهنية للعالَم كما نستقصي أي سمات أخرى، ساعية إلى بناء نظريات تفسيرية واضحة، بأمل الاندماج في نهاية الأمر مع العلوم الطبيعية «الجوهرية» » (Chomsky, 1994b:182). وتُقارن تلك المقاربة مع «المقاربة الثنائية المنهجية» التي نُوقِشت آنفاً، والتي تتمثل في «الرأي القائل إننا يجب أنْ نطّرح العقلانية العلمية حين ندرس، ما يمكن على سبيل الاستعارة أنْ نشير إليه «بما يعلو العنق» لدى البشر».

تنتمي آراء سكِنر وَكواين، على سبيل المثال، إلى موروث المقاربة الثنائية المنهجية، مثلما ينتمي له الرأي الذي يتشبث أصحابه بأنّ يكون البرهان «واقعياً (حقيقياً) نفسياً»، للأسباب المذكورة آنفاً. وتضع بنكرَ آراءهُ التي عبّر عنها آنفاً حول «البرهان التضافري» في هذا الموروث كذلك (انظر الفصل الخامس أيضاً). ويرى بنكر أنّ المقدار الكبير من البراهين التي سيقت حول «الكلّية اللسانية والاكتساب» خلال العقود الأربعة الأخيرة، والتي تجسدت آخر ما تجسدت في نظرية المبادئ والوسائط، ليست «براهين تضافرية»، وإنما هي، في أفضل الأحوال، «ملاحظات غير مدروسة». بيد أنّ ما يكون «برهاناً تضافرياً» وفقاً لوجهة نظر ما قد يكون «برهاناً تشرذمياً» وفقاً لوجهة نظر أخرى - فالبراهين لا تُصنّف تصنيفاً مسبقاً بأنها «تضافرية» أو «تشرذمية». فما الذي يفسِّر الفكرة الغريبة التي مفادها أنّ دراسة المبادىء والوسائط في النحو الكلي ليست في رأي بنكر «برهاناً تضافرياً»، في حين أنّ «نمو الأطفال» يُعدّ «برهاناً تضافرياً»؟

يعود تفسير تلك الفكرة جزئياً إلى الافتراض الضمني الذي مفاده أنّ النحوي التوليدي لا يقوم بتجارب، بينما عالِم النفس النمائي يقوم بها. فقد اقترح تشومسكي، على سبيل المثال، أنّه بإمكان المرء أنْ يعزو لنحو كلي فطري المعرفةَ التي يتوافر عليها الناطقون الراشدون باللغة الإنجليزية التي بموجبها يعرفون أنّ الجملة الآتية: is the man who is hungry tall [هل الرجل الجائع طويل] مقبولة، بينما الجملة الأخرى: is the man who hungry is tall* [*هل الرجل الذي جائع هو طويل] ليست مقبولة(١٧). قارن الآن بين ما تقدم وبين عرض بنكر له:

> قام عالما اللسانيات النفسية ستيفن كرَين Crain وَماينهارو ناكاياما Nakayama باختبار زعم تشومسكي وذلك من خلال إجراء تجربة على أطفال يبلغون من العمر ثلاث سنوات، وأربع سنوات، وخمس سنوات في مركز رعاية يومية. قام أحد العالِمين بتمثيل دور الدمية جَبّا Jabba the Hutt وهو من أبطال أفلام حرب النجوم المشهورة. وقام العالِم الآخر باستدراج الطفل بلطف ليطرح مجموعة من الأسئلة، وذلك بأن يقول العالِم، على سبيل المثال، ما يلي: «اسأل جَبّا عما إذا كان الولد غير سعيد يشاهد ميكي ماوس.» Ask Jabba if the boy is unhappy is watching Mickey Mouse. يتفحص جَبّا صورة ما ثم يجيب بالإيجاب أو النفي، بيد أنّ المعني بالتجربة هو الطفل، وليس جَبّا. طرح الأطفال والبهجة تغمرهم الأسئلة المناسبة، وكما تنبأ تشومسكي، فلم يطرح أيٌّ من الأطفال سؤالاً غير صحيح نحوياً مثل: «هل الولد الذي غير سعيد يشاهد ميكي ماوس؟» Is the boy who unhappy is watching Mickey Mouse? (Pinker, 1994b:42).

---

(١٧) تُناقش مناقشة تفصيلية في الفصل الخامس تلك الجمل وتحليل تشومسكي لها (بأنها حالة من حالات «الاحتجاج بفقر المنبه»).

يبدو أنّ الافتراض الضمني الذي يفترضه بنكر هنا هو أنّ تشومسكي يطرح «زعماً» غير مدعوم، أي لم تثبته التجربة، بينما عمد عالما اللسانيات النفسية إلى اثبات ذلك الزعم من خلال «التجربة».

بيد أنّ النحاة التوليديين كانوا قد أجروا تجارب لأعوامٍ طويلة لتقديم اثبات «مؤقت»؛ أي من خلال استبطان الناطقين الآخرين وسؤالهم عن هذا النوع من التركيب النحوي، وعدد لا يُحصى من التراكيب النحوية الأخرى، في اللغة الإنجليزية، وفي عدة لغات مختلفة. وكما أشار تشومسكي في مقابلة أجراها معه كِم-ريناو Kim-Renaud:

> كِم-ريناو: *أي نوع من البراهين تستعملون؟ فأنتم لا تجرون تجارب فعلية؟*
>
> تشومسكي: بلى، نجري في الواقع. فلو سألتك، على سبيل المثال، بوصفك ناطقاً باللغة الإنجليزية عما إذا كان ما يلي جملة أم لا "Who do you believe John's claim that Bill saw?": [لماذا تصدِّق زعم جون أنّ بِل رأى؟]، فتلك تجربة. وأتفق أنّ الغالبية العظمى من البراهين المتصلة بدراسة ما إذا كانت النظريات اللسانية واقعية - أي حقيقية - نفسياً تُستقى الآن من تجارب من هذا النوع. وسيكون من الجميل حقاً لو كانت لدينا براهين تجريبية من أنواع أخرى، كتلك التي تصدر عن معامل علم وظائف الأعضاء العصبي أو غيرها. وليس لدينا الكثير منها. وسوف يكون من المبهج ظهورها، إنْ هي ظهرت. (Chomsky, 1988b:268-69)

لماذا إذن يعتقد بنكر أنّ تشومسكي لا يعدو كونه يطرح زعماً، في حين أنّ عالِمِ اللسانيات النفسية يجري تجربة «لسانية نفسية»؟ هل سيشعر بنكر بالرضا لو لوّح تشومسكي بالدمية جَبّاً أمام طلاب يدرسون اللسانيات؟:

كُشِف النقاب مؤخراً عن واحدة من أكثر المتلازمات إدهاشاً وذلك عندما قرأ والدا فتاة معاقة عقلياً مصابة بمتلازمة الثرثرة مقالاً حول نظريات تشومسكي في مجلة علمية رائجة واتصلا بتشومسكي في معهد ماساتشوستس للتقنية، مشيرَين إلى أنّه قد يجد لدى ابنتهما ما يثير اهتمامه. بيد أنّ تشومسكي ليس إلاّ منظِّراً سلاحه القرطاس والقلم وما كان ليميِّز بين الدمية جَبًّا وبين وحش الكعك[١٨]، ولذا نصحهما بالذهاب بابنتهما إلى المعمل الذي تعمل به أرسلا بلوجي Bellugi في مدينة لاهويا La Jolla. (Pinker, 1994b:52)

إنّ «المنظِّر الذي سلاحه القرطاس والقلم» يجري تجارب على اللغة، بالقدر نفسه الذي يجري فيه بنكر تجارب باستخدام الدمية جَبّا[١٩].

ويتمثل جانب آخر من جوانب تفسير ذلك في عدم قدرة بنكر نفسه على تقبل الحجج القائمة على نوع واحد من البراهين، ألا وهو نوع «الحوسبات المجردة» «وهي في حالة اللغة، الحوسبات التركيبية». فها هو يقول: «لئن كنت أتفق مع العديد من حجج تشومسكي، إلا أنني أعتقد أنّ أيّ استنتاج حول الذهن لا يكون مقنعاً إلا إذا تظافرت براهين من أنوع مختلفة تؤيده» (Pinker, 1994b:24).

ولنفترض أنّه، بخلاف الواقع، لم تظهر إلى الآن براهين تضافرية من النوع الذي وصفه بنكر وصفاً تفصيلياً في كتابه - كلغة الإشارة والحُبْسَة واضطرابات اللغة وغيرها. فهل سيكون من المستساغ قبول حجج تشومسكي القاضية وفقاً لصياغة

(١٨) وحش الكعك بطل من أبطال مسلسل الأطفال التلفزيوني الأمريكي الشهير شارع السمسم (المترجم).

(١٩) تُعد تلك الأنواع من التجارب شائعةً في مجالات أخرى من مجالات العلوم المعرفية، فقد شكّلت البحوث في مجال الرؤية موروثاً متميزاً (الفيزياء النفسية) يضم بين دفتيه «منظِّرين سلاحهم القرطاس والقلم» يدرسون الصور البصرية الخادعة.

بنكر بأنّ «التصميم الأساسي للغة تصميم فطري»؟ لا، لن يكون ذلك مستساغاً طبقاً لبنكر، لأنّ «أيّ استنتاج حول الذهن لا يكون مقنعاً إلا إذا تظافرت براهين من أنوع مختلفة تؤيده»، فضلاً عن أنْ يكون كل ما في جعبتك احتجاج تشومسكي بفقر المنبّه. بيد أننا نعتقد أنّ ذلك مستساغ - فالنتائج التي يتمخض عنها توظيف الاحتجاج فقط بفقر المنبِّه تتسم بالقوة التي تكفي لدعم الاستنتاج بأنّ «التصميم الأساسي للغة تصميم فطري».

أو لنفترض أنّ بعض تلك البراهين كانت براهين «تشرذمية»، أي أنّ يظهر أنّها تتعارض والاستنتاج بأنّ تصميم اللغة تصميم فطري. فنقول مرة أخرى إنّه إذا كانت الحجج المجرَّدة على فطرية اللغة متينة، فإنّ المرء سيؤثِر اتباع قاعدة إدنقتن Eddington التي مفادها: «أنْ يجعل المرء منهجاً له بألاّ يثِق ثقة مفرِطة في نتائج المشاهدات إلى أنْ تثبتها نظرية ما» (Eddington, 1935:211).

بيد أننا إذا تجاهلنا «البرهان التضافري» الذي ينادي به بنكر، وربما تجاهلنا أيضاً بعض «البراهين التشرذمية»، ألسنا ننبذ قواعد البحث العلمي العقلاني (المقاربة المنهجية الطبيعية)؟ لكن ذلك ليس بالضرورة صحيحاً، كما يوضّح المثال الآتي:

> لقد تحول عدم اكتراث آينشتاين بالمحاولات الرامية إلى إثبات صحة نظرياته أو بطلانها إلى ما يشبه الأسطورة. وكان أول من عمِد إلى اختبار نظرية النسبية الخاصة عالِم الفيزياء النظرية والتر كوفمن Kaufmann، والذي حاول رصد التغيرات التي تطرأ على كتلة إلكترونات سريعة الحركة. وقد عدّ كوفمن Kaufmann النتائج التي توصل إليها تفنيداً صريحاً لنظرية النسبية الخاصة، بيد أنّ ذلك لم يفتّ في عضد آينشتاين. بيد أنّ آينشتاين، وعلى نحو ملفت للنظر، لم يكترث على نحو مساوي بإثبات صحة أبحاثه تجريبياً. فقد روت إلس روزنثل-شنايدر Rosenthal-Schneider، وهي إحدى طالبات آينشتاين في برلين، أنّ آينشتاين قاطع ذات مرة نقاشاً حول النسبية ليسلّمها برقية كانت ملقاة على

عتبة النافذة. تضمنت البرقية تقرير (السير) آرثر إدنقتن Eddington الذي مفاده أنّ انحناء ضوء النجوم الذي تنبأ به آينشتاين في نظرية النسبية العامة شوهِد بالفعل خلال الكسوف الذي حدث عام ١٩١٩م. ولدهشتها من عدم اكتراث آينشتاين بالأمر سألته كيف سيكون رد فعله لو أنّ بعثة إدنقتن Eddington الاستكشافية لم تثبت صحة نظريته. فرد عليها آينشتاين قائلاً: «سأشعر بالشفقة على السير إدنقتن Eddington آنذاك - فالنظرية صحيحة». (Sorensen, 1991:262)

ويزخر تاريخ العلم بالعديد من الأمثلة المشابهة[٢٠].

وعلى النقيض من ذلك، ينتمي ميلر Miller وَلنَبرق Lenneberg بوضوح إلى موروث المقاربة المنهجية الطبيعية، أي موروث البحث العلمي العقلاني. فقد كان ميلر Miller من أوائل - إنْ لم يكن أول - الروّاد الذين أدخلوا الاعتبارات اللسانية إلى علم النفس (فقد اشترك، على سبيل المثال، مع تشومسكي في إنجاز دراستين: تشومسكي وَميلر (Chomsky and Miller, 1963)؛ وَميلر وَتشومسكي (Miller and Chomsky, 1963)). وإضافة إلى ذلك، ينظر ميلر Miller إلى تلك الدراسات المبكرة على أنها «استشراف لرؤية أعتقد أنّ نعوم تشومسكي يدعوها الآن بالمقاربة المنهجية الطبيعية، والتي أؤيدها بقدر ما أفهمها» (Chomsky, 1994a:69)؛ وانظر أيضاً ميلر (Miller, 1991). أمّا في ما يتعلق بلنَبرق Lenneberg، فقد سبق وأشرنا آنفاً إلى أنّه كان أحد أوائل علماء الأحياء الذين طرحوا البراهين اللسانية مع أنواع أخرى من البراهين الأحيائية (استعرضها تشومسكي في ملحق بعنوان «الطبيعة الشكلية للغة» في كتاب لنَبرق (Lenneberg, 1967)).

---

(٢٠) من الجدير بالملاحظة أننا لسنا نعني أنّ نظريات اللغة تتمتع بالعمق التفسيري الذي تتمتع به نظرية النسبية العامة. إنّ ما نناقشه هو ما إذا كان الاحتجاج بفقر المنبِّه يدعم استنتاجاً محدداً حول الذهن، أي الاستنتاج بأن «تصميم اللغة تصميم فطري»، أم لا.

إنّ ما تقوم به اللسانيات الأحيائية، على أي حال، «كما يبسط ذلك تشومسكي في الفصل المشار إليه آنفاً» هو التخلص من كافة القيود المفروضة على البراهين، سواءً كانت تتعلق «بالنحوية»، أو البراهين «الواقعية (الحقيقية) نفسياً»، أو «البراهين التضافرية»، أو «براهين حمض ريبي نووي منزوع الأكسجين DNA»، أو أي أنواع أخرى من البراهين:

> إنّ المشاهدات التجريبية لا تولد وقد صُنِّفت بأنها تنتمي لحقل ما كحقل الكيمياء أو اللسانيات أو أي حقل آخر. وليس هناك من يسأل عمّا إذا كانت دراسة الجزيء المركب تنتمي إلى الكيمياء، أو الأحياء، ولا ينبغي لأحد أن يسأل عمّا إذا كانت دراسة التعبيرات اللُغوية وخصائصها تنتمي إلى اللسانيات أو علم النفس أو علوم الدماغ. (Chomsky, 1995a:33)

واقعية دوال الموجات - «الفعل الشبحي الصادر عن بعد»

لقد ارتضينا أنْ تكون فرضيتنا المؤقتة طرحَ واينبرق Weinberg الذي مفاده: «أنّ دوال الموجات واقعية (حقيقية) للسبب عينه الذي يجعل من الكواركات والتناظرات واقعية (حقيقية) - ألا وهو أنّه من النافع أن تشتمل نظريتنا عليها». ونود الآن أنْ نقدِّم مسوِّغاً لذلك الطرح، ويحدونا الأمل بأنْ نلقي الضوء عليه من خلال مناقشة مقتضبة لكل واحدة من الكينونات النظرية التي يأتي واينبرق Weinberg على ذكرها - ألا وهي دوال الموجات والكواركات والتناظرات. وسوف نستهل حديثنا بدوال الموجات.

يصف تشومسكي جذور العلوم الحديثة وثمرة المحاولات الرامية إلى حل إشكالية الدمج عند ديكارت، أو ما تُسمَّى بـ«إشكالية الذهن-الجسد» فيقول:

> ما إنْ ظهر بأنّ الفلسفة الميكانيكية قد انتصرت، إلا ونقضها نيوتن، ليعيد طرح نوع خفي من السبب والنوعية، مما أثار دهشة العلماء الرائدين في عصره، بما في ذلك نيوتن نفسه. ولم يكن لتلك الكشوف تأثير في النظرية الديكارتية للذهن (بالصورة التي كانت عليها)، غير أنّه أثبت بأنّ نظرية الجسد ضعيفة إلى الحد الذي يجعل من المستحيل الدفاع عنها. ولصياغة الأمر صياغة مختلفة، نقول إنّ نيوتن أزال إشكالية «الشبح في الآلة»[٢١] من خلال ممارسة الرقية على الآلة لطرد الأرواح الشريرة، بيد أنّ الشبح لم يطله أذى. (Chomsky, 1994b:189)

لقد قوّض نيوتن «الجسد» فأصبحنا خاليين الوفاض من تصور متماسك للعالَم «الفيزيائي»:

> لقد تلاشت إشكالية الذهن-الجسد، ولا سبيل إلى إحيائها، إذا ما قُدِّر لها الإحياء، إلا بطرح تصور (مادي، فيزيائي، إلخ) جديد للجسد ليحل محل ذلك التصور الذي نُبذ؛ وهو مشروع غير ممكن. غير أنّه على الرَّغم من أنّ مصطلح «المادي» («الفيزيائي»، إلخ) يفتقر إلى ذلك كله، إلا أنّه يقدّم طريقة تتيح المجال لتأويلات مختلفة للإحالة إلى ذلك الذي نفهمه فهماً تقريبياً، ونأمل بطريقة أو بأخرى في توحيده. (المرجع السابق)

أمّا هنا فإنّنا سنستعرض استعراضاً موجزاً إحدى تلك المحاولات الراهنة الرامية إلى إحياء تلك الحقيقة الفيزيائية، أي حجج ألبرت آينشتاين المخفقة التي ساقها في سبيل «الواقعية الموضوعية»[٢٢].

إنّ ما أقضّ مضجع نيوتن ومعاصريه كانت إشكالية الفعل الصادر عن بعد الذي تؤدّيه قوة «خفية»؛ أي الجاذبية. فقد وجد نيوتن ومعاصروه صعوبة في قبول

---

(٢١) المقصود بالشبح هو الذهن والآلة هي الجسد (المترجم).

(٢٢) أي ما إذا كان مفهوم أو مبدأ ما واقعياً (حقيقياً) موضوعياً (المترجم).

الفكرة التي مفادها، كما عبّر عن ذلك تشومسكي، أنّ: «القمر يتحرك حين يحرك المرء يده». وقد ظهر بأنّ فكرة الفعل الصادر عن بعد لا تتوافق ونظرية النسبية عند آينشتاين(٢٣). كما أقضّ مضجع آينشتاين وبعض معاصريه إشكالية «فعل صادر عن بعد» من نوع آخر، خفي بطبيعته كما يبدو، سمّاه آينشتاين («فعل شبحي صادر عن بعد»؛ وهو المصطلح الذي استعمله آينشتاين وَبورن Born في المراسلات التي جرت بينهما). وتكمن تلك الإشكالية في أنّ «القمر ... لا يكون موجوداً إذا لم يكن ينظر إليه أحد». ويقول أ. باي Pais: «لقد ناقشنا في مناسبات عديدة تصورات آينشتاين حول الواقعية الموضوعية. وأذكر أنّه ذات مرة بينما كنا أنا وآينشتاين نسير توقف آينشتاين فجأة، والتفت إليّ ليسألني عما إذا كنتُ بحق أعتقد أنّ القمر لا يوجد إلا إذا كنتُ أنظر إليه» (Mermin, 1990:81, citing A. Pais).

يستعرض عالِم فيزياء الحالة الصلبة ديفيد مرمِن Mermin في مجموعة من المقالات الشيّقة محاولات آينشتاين غير الموفقة الرامية إلى إعادة بناء ما يسمّيه «الواقعية الموضوعية» (Mermin, 1990). ويزعم مرمِن Mermin أنّ آينشتاين لم يكن مهتماً بالجانب الإحصائي (فآينشتاين يقول «إنّ الإله لا يلعب النرد») قدر اهتمامه بما نجمت عنه نظرية الكم، وعلى وجه الخصوص علاقات اللايقين عند هايزنبرق Heisenberg، من تقويض «للواقعية الموضوعية»، إذ يمكن تعيين خصائص للأشياء، بمعزل عن القياس «بينما يسلِّم بأنّ ثمة حدوداً لما يمكن قياسه باستخدام مقياس كمي». وقد أشار كل من آينشتاين وَبودولسكي وَروزِن إلى أنّ إحدى تداعيات نظرية الكم تتمثل في أنّ قياس موضع شيء ما أو زخمه عند النقطة (أ) يمكن أن يكون له تأثير في موضع

---

(٢٣) قدّم آينشتاين شرحاً مبسطاً لكيفية أنّ التصورات المختلفة للفعل الصادر عن بعد في الفيزياء الكلاسيكية قد أُستبدِلت في الصيغ الحديثة لنظريات المجال (Einstein, 1996).

شيء آخر أو زخمه عند النقطة (ب)، حيث لا يكون هناك ارتباط بين النقطتين (أ) وَ (ب). وبغية تجنب تلك «الأفعال الشبحية الصادرة عن بعد» وغير السارة انتهى كل من آينشتاين وَبودولسكي وَروزِن إلى أنّ من المؤكد أنّ لتلك الأشياء موضعاً أو زخماً منذ وجدت، بمعزل عن القياس.

ويوضّح مرمِن Mermin معضلة مصدر الجسيم، والذي عند الضغط على زر عليه يُرسِل جسيمين إلى مجسين منفصلين «لا رابط بينهما على الإطلاق». ويحتوي كل مجس من المجسين على ضوء أخضر وضوء أحمر، يضيء أحدهما، ويكون ذلك رهناً بالموضع الذي يُدار إليه مفتاح موجود على المجس إذ كانت هناك ثلاثة مواضع: ١ أو ٢ أو ٣:

أخضر　　　　　　　　　　　　　　　　أخضر
١ ٢ ٣ ⟵ مصدر الجسيم ⟶ ١ ٢ ٣
أحمر　　　　　　　　　　　　　　　　أحمر

ويتمثل التشغيل النموذجي في الوضع الآتي: (٢-٣-أخضر-أحمر). فنكون هنا (على نحو عشوائي) قد أدرنا المفتاح الموجود على المجس الأيسر إلى الموضع (٢)، وأدرنا المفتاح الموجود على المجس الأيمن إلى الموضع (٣)، ويومض ضوءان؛ يومض الضوء الأخضر (في الجانب الأيسر)، ويومض الضوء الأحمر (على الجانب الأيمن). وبعد تشغيل الجهاز ملايين المرات، لاحظنا الأنماط الآتية: تظهر الأنماط أخضر-أخضر وأخضر-أحمر وأحمر-أخضر وأحمر-أحمر ظهوراً متساوياً في الغالب؛ أي أنّ الضوئين يومضان باللون نفسه نصف الوقت. بيد أنه حين يكون المفتاحان على الموضع نفسه (١١، ٢٢، ٣٣)، يومض الضوءان الأيسر والأيمن باللون نفسه طوال الوقت، وإنْ

ألقى المرء المفتاحين بعد انبعاث الجسيمين! كيف يمكن لذلك أنْ يحدث لو لم يكن هناك ارتباط بين المجسين؟ (لقد أوجزت إيجازاً شديداً عرض مرمِن Mermin الأكثر براعة من العرض الذي أقدمه هنا).

يشير مرمِن Mermin إلى أنّ الإجابة الوحيدة الممكنة على ذاك السؤال تتمثل في أنْ يتضمن كل جسيم مجموعة توجيهات، كالمجموعة أخضر-أحمر-أخضر على سبيل المثال، وهذه المجموعة تعني أومض باللون الأخضر إذا أُدير المفتاح إلى الموضع ١ وأومض باللون الأحمر إذا أُدير المفتاح إلى الموضع ٢ وأومض باللون الأخضر إذا أُدير المفتاح إلى الموضع ٣. وتماثل الغاية من ذلك كله الغاية التي سعى كل من آينشتاين وَبودولسكي وَروزِن إليها، ألا وهي أنه يجب أن تكون لدينا القدرة على أن نسم الأشياء بخصائص (أو ببعض الخصائص على الأقل) بمعزل عن القياس - وننقذ بذلك الواقعية الموضوعية.

بيد أننا الآن أمام إشكالية تتعلق بالملاحظة المشار إليها أعلاه - فالضوءان يومضان باللون نفسه (أخضر-أخضر، أحمر-أحمر) لنصف الوقت إذا كان التشغيل لمدة طويلة. ما هي إذن مجموعة (أو مجموعات) التوجيهات التي سينجم عنها أنْ يكون الوميض على تلك الشاكلة لنصف الوقت؟ هناك تسعة أوضاع يمكن للمفتاحين على كلا المجسين أن يكونا عليها: ١١ و١٢ و١٣، إلخ. سيجعل التوجيه أخضر-أحمر-أخضر الضوئين يومضان باللون نفسه في خمس حالات: ١١ و٢٢ و٣٣ و١٣ و٣١. ولذلك فسيومض الضوءان باللون نفسه خلال خمسة أتساع (٥, ٥٥ في المئة من) الوقت، بدلاً من أن يضيئان، وفق المتوقع، ٥٠ بالمئة من الوقت. وتفضي التوجيهات الأخرى إلى ما مقداره ٥, ٥٥ في المئة أيضاً، باستثناء التوجيهين (أخضر-أخضر-أخضر) و(أحمر-أحمر-أحمر)، فإنهما يفضيان إلى ما مقداره ١٠٠ في المئة.

وتُسمّى تلك النتيجة بمُبرهَنة بل Bell. ويُستنتَج من ذلك أنّه ليست ثمة مجموعات توجيهات على النحو الذي تصوّرَه كل من آينشتاين وَبودولسكي وَروزِن، ولا يتبقى، بناءً على ذلك، في جعبتنا من تفسير إلا «الفعل الشبحي الصادر عن بعد». وفي نهاية الأمر تمكن في بواكير الثمانينيات إلَيَن آسبكت Aspect بمشاركة علماء آخرين من إجراء التجربة الفعلية (باستعمال خصائص مثل الدوران، والاستقطاب)، والتي فنّدت الواقعية الموضوعية، وتركتنا وليس في جعبتنا إلا «الفعل الشبحي الصادر عن بعد».

وقد أورد مرمِن (Mermin, 1990) عرضاً شيقاً يوضِّح الموقف من ذلك كله:

> بوبر Popper: إنّ المناخ العام المضاد للعقلانية الذي أضحى خطراً في عصرنا، والذي يقع على عاتق كل مفكِّر يكترث لموروث حضارتنا أنْ يحاربه، قد أفضى إلى تدهور خطير لمعايير المناقشة العلمية. (ص ١٩٦)
>
> بور Boher: إذا لم تصب بالدوار في بعض الأحيان أثناء تأملك في تلك الأمور، فقد لا تكون قد فهمتها حق الفهم. (ص ١١٤)
>
> فاينمن Feynman: حسناً. لا زال يعتريني الغضب جرّاءها. فكل فكرة جديدة تحتاج دائماً، كما تعرف، إلى جيل أو جيلين حتى يغدو جلياً أن تلك الفكرة لا تشوبها شائبة. (ص ١٧٥)

أما فيما يتعلق بمرمِن Mermin نفسه، فإنه يحمل تصوراً مختلفاً لتلك الأمور:

> لو دُفِعت إلى أن أختصر فهمي لتأويل كوبنهاقن في جملة واحدة، لكانت «اصمت واحسب!» بيد أنني لن أصمت. بل أفضّل أن أحتفل بغرابة نظرية الكم على أرفضها، لأنني أعتقد بأنها ما زالت تضم بين دفتيها أفكاراً شيقة يمكن أن نتعلم منها كيف نفكّر - في كيفية أنْ أدوات ذهنية قوية، وإنْ كان يعتريها القصور، تبنيناها من غير تمحيص ما زالت مستمرة في إفساد تفكيرنا بطرق خفية خفاءً بارعاً. (ص ١٩٩)

بولي مرمن Mermin اهتماماً خاصاً في قضية حقيقة الكم بالتساؤل حول ما يمكن لتلك القضية أن تخبرنا عنه بشأن «الكيفية التي نفكر بها». وأعتقد أنه يرى أنّ الإشكالية قد تكون إشكالية أحيائية اللغة والذهن. وسنعود إلى مناقشة مقترح مرمن Mermin الشيّق في الجزء الآتي.

يمكن للمرء أن يحاول إحياء «الواقعية الفيزيائية» (أو «الجسد») بصورة أخرى. بيد أنّه لا يمكنه أن يتفتق عن حجة عامة ضد كافة المحاولات التي يمكن تصورها والرامية إلى القيام بذلك. ولسنا معنيين بإظهار أنّ العديد من العلماء مطمئنون إلى القيام بدراساتهم من غير تصور للواقعية الموضوعية. فكما قال واينبرق Weinberg (على لسان تايني تِم Tim) فإنّ «دوال الموجات واقعية (حقيقية) ... لأنّه من النافع أن تشتمل نظرياتنا عليها».

قيود على القدرة المعرفية(٢٤)

ميّز تشومسكي تمييزاً تقريبياً بين «الإشكاليات» و«المبهمات» (Chomsky, 1975b:137). فالإشكاليات قضايا تبدو، على أقل تقدير، قابلة للدراسة من خلال مقاربات نتوافر عليها في الوقت الراهن. ومن الأمثلة على ذلك من حقل دراسة الذهن القضايا

---

(٢٤) ثمة، كما يشير تشومسكي، جانب إيجابي «للقيود» المفروضة على القدرة المعرفية:

لاحظ، على نحو عرَضي، مدى التضليل الذي ينجم عن الحديث ببساطة عن «قيود» على القدرة البشرية على تكوين العلوم. فالقيود بلا ريب موجودة، بيد أنها تنبع من المعين ذاته الذي نستقي منه القدرة على بناء أنساق معرفية تقوم على معطيات محدودة في المقام الأول. ولولا وجود عوامل تقيّد المعرفة العلمية، لما استطعنا التوصل إلى تلك المعرفة في أي حقل من الحقول. (Chomsky, 1975b:25-26)

الخمس (١) - (٥) التي طرحناها في الصفحة الأولى. فقد أُحرِز، على سبيل المثال، تقدم كبير في دراسة بِنية اللغة واكتسابها (القضيتين [١] و[٢])؛ ولهذا فهما «إشكاليتان». بينما لا نعرِف إلا القليل عن تطور اللغة وآلياتها الفيزيائية (القضيتين [٤] و[٥])؛ بيد أنّ ثمة من جهة أخرى عدداً من المقاربات التي تبعث على الأمل في إلقاء الضوء في نهاية الأمر على هذين المجالين أيضاً. ولذا تمثّل أجزاء من هذين المجالين «إشكاليات» لنا أيضاً.

وإذا ما عدنا إلى استعمال اللغة (القضية [٣])، نجد أنّ بعض المجالات التي هي قيد الدراسة الحثيثة، كإشكاليات التحليل، تبدو قابلة للبحث (Berwick, Abney, and Tenny, 1992). غير أنّ تشومسكي يشير إلى أنّ سمات أخرى لاستعمال اللغة، والتي يسمّيها «تسبيب السلوك»؛ مثل الكيفية التي «يختار بها البشر خيارات ما، ويتصرفون على النحو الذي يتصرفون به» والسبب الذي يدعوهم لاختيار تلك الخيارات والتصرف على ذلك النحو، بالإضافة إلى «السمة الإبداعية لاستعمال اللغة» (Chomsky, 1975b:138)، ما تزال تلك السمات كافة تتسم بالقدر نفسه من الغموض الذي كانت تتسم به لدى الديكارتيين الذين عمدوا إلى دراستها أيضاً. وقد أقترح أيضاً أنّ بعض تلك الموضوعات ربما تكون خارج نطاق قدراتنا المعرفية فقال: «ليس ثمة، بالتأكيد، ضغوط تطورية تفضي بالبشر إلى أنْ يكون لديهم أذهان قادرة على اكتشاف نظريات تفسيرية مهمة في حقول بحثية محددة. وإذا ما نظرنا إلى البشر على أنهم كائنات أحيائية في العالم الطبيعي، فإنه سيكون من قبيل المصادفة المواتية أن تتوافق توافقاً جيداً قدرتهم المعرفية مع الحقيقة العلمية في مجال ما» (Chomsky, 1975b:25).

إنّ الإحالة إلى «الضغوط التطورية» هي من بنات أفكار الفيلسوف بيرس Peirce (انظر مناقشة تشومسكي لآراء بيرس في (Chomsky, 1968:90)؛ (Chomsky, 1975b:155)):

> زعم البعض أنّ ذلك ليس من قبيل المصادفة المحضة، بل إنه نتاج للتطور الداروني. وقد ذهب ذلك المذهب الفيلسوف الأمريكي البارز تشالرز ساندرز بيرس الذي طرح تحليلاً لبناء العلوم يماثل ذلك الذي أوجزنا الحديث عنه آنفاً. وتتمثل النقطة الرئيسة التي يطرحها في أنّ قدراتنا الذهنية تطورت عبر سيرورات انتقاء طبيعي معتادة تطوراً استطاعت بناء عليه معالجة الإشكاليات التي تنشأ في عالم الخبرات والتجارب. (Chomsky, 1988a:158)

غير أنّ تشومسكي رفض ذلك الزعم انطلاقاً من أساس مفاده أنّ «الخبرة التي تشكّل مجرى التطور لا تشي بالإشكاليات التي تواجهها العلوم»، ومن المحال أنها كانت عاملاً من عوامل التطور: «بيد أن هذا الزعم [أي زعم بيرس] ليس دامغاً. فمن الممكن تصور أنّ قردة الشمبانزي تخاف خوفاً فطرياً من الثعابين لأنّ القردة التي تفتقر إلى هذه الخاصية المحددة وراثياً لم تستطع البقاء لتتناسل، بيد أنه لا يمكن للمرء الزعم بأن لدى البشر القدرة على اكتشاف نظرية الكم للأسباب نفسها» (ص ١٥٨).

ولذلك فإنه سيكون من قبيل المصادفة المواتية لو كان هناك «توافق جزئي بين أفكارنا وبين الحقيقة في العالم»: «لاحظ أنّها ستكون مصادفة محضة لو أنه اتفق وأفرزت القدرة الإنسانية على تشكيل العلوم، والتي هي مكوِّن محدّد من مكونات الإعداد الإحيائي البشري، نتيجة تتوافق تقريباً مع الحقيقة في العالم» (ص ص ١٥٧-١٥٨).

لقد توصل يوجين فِقنر Wigner، وهو أحد الرواد في استعمال نظرية المجموعات واعتبارات التناظر في ميكانيكا الكم، إلى استنتاجات مماثلة حول الدور الذي تقوم به الرياضيات في العلوم الطبيعية وذلك في مقال مؤثر بعنوان «الفاعلية غير

المتصورة للرياضيات في العلوم الطبيعية» (Wigner, 1979). وتتلخص إحدى النقاط التي أثارها في أنّ «الفائدة الجمة للرياضيات في العلوم الطبيعية هو أمر يحيط به الغموض، وليس ثمة تفسير منطقي له» (ص ٢٢٣). ويشبِّه فِقنر Wigner ذلك برجل يحاول العثور بين مجموعة من المفاتيح على مفتاح يفتح باباً ما فيقول:

> تبرز المفاهيم الرياضية في سياقات غير متوقعة مطلقاً. وتسمح غالباً، فضلاً عن ذلك، بوصف أمين ودقيق غير متوقع للظواهر في تلك السياقات ... ونحن هنا أشبه برجل أُعطِي مجموعة من المفاتيح فكان، لأنه مضطر لفتح عدة أبواب بالتعاقب، دائماً يجد المفتاح الصحيح في المحاولة الأولى أو الثانية. (Wigner, 1979:223)

أما فيما يتعلق بالمفاهيم الرياضية، فيشير فِقنر Wigner إلى أنّه «يصعُب الاعتقاد بأنّ قوة التفكير المنطقي التي نمتلكها قد أفضت سيرورة الانتقاء الطبيعي، التي طرحها دارون Darwin، إلى الكمال الذي يبدو أنها تتسم به» (ص ٢٢٤)[٢٥]. وقد ضرب عدداً من الأمثلة[٢٦] لتوضيح أنّ «الصياغة الرياضية التي تفرزها الخبرة الأولية لعالِم الفيزياء تفضي في عدد كبير من الحالات إلى وصف دقيق دقة مدهشة لمجموعة كبيرة من الظواهر» (ص ٢٣٠). وليست قوانين الطبيعة تلك «ضرورة فكرية»، بل إنّ فِقنر Wigner يتحدث عن معجزة «قدرة الذهن البشري على اكتشافها بالحدس» (ص ٢٢٩).

---

(٢٥) أشار فِقنر Wigner كذلك، ولن نتطرق إلى هذا الأمر هنا، إلى أنّه «من المفيد في المناقشات المعرفية (الإبستمولوجية) نبذ الأمثلة التي مفادها أنّ مستوى الذكاء البشري يشغل موقعاً وحيداً على مقياس مطلق. وربما يكون من المفيد في بعض الحالات الأخذ بعين الاعتبار ما يمكن تحصيله على مستوى ذكاء بعض الأنواع الأحيائية الأخرى» (ص ٢٣٥، حاشية ١١).

(٢٦) تتمثل الأمثلة التي ضربها في (١) قانون الجاذبية، و(٢) الحساب الميكانيكي الكمي لمستويات الطاقة للهيليوم وذرات أثقل، و(٣) نظرية تحول الطاقة المسماة بنظرية تحول لام Lamb في الديناميكا الكهربائية.

ويتفحص فِقنر Wigner تداعيات ذلك في ما يتعلق بإشكالية الدمج فيقول:

> إنّ السؤال الذي يطرح نفسه هنا هو ما إذا كانت الاطرادات المختلفة، أي قوانين الطبيعة المختلفة التي ستُكتشف، ستنصهر في وحدة واحدة متماسكة، أو أنها على أقل تقدير ستقترب من تحقيق ذلك الانصهار. ومن الممكن، من جهة أخرى، أنْ توجد دائماً بعض قوانين الطبيعة التي لا يوجد بينها قاسم مشترك ... بل إنّ من الممكن أنْ تظهر بعض من قوانين الطبيعة فيناقض فحوى أحدها فحوى الآخر، غير أنّ كلاً منهما يكون مقنعاً في حقله إلى الحد الذي يجعلنا غير راغبين في نبذ أيٍّ منهما. (Wigner, 1979:234)

ويضرب مثالاً على النظريتين غير المتوافقتين للطبيعة - نظرية الكم ونظرية النسبية فيقول: «يذهب كافة علماء الفيزياء إلى أنّ اتحاد النظريتين ممكن على نحو متأصل، وأننا سوف سنكشف النقاب عن ذلك الاتحاد. غير أنّ من الممكن تصور أنْ لا اتحاد سيُكشف النقاب عنه بين النظريتين. ويوضّح ذلك المثال الإمكانيتين، وهما إمكانية الاتحاد وإمكانية التعارض، المشار إليهما آنفاً، وكلتاهما ممكن تخيلهما» (ص ص ٢٣٤-٢٣٥). ويشير فِقنر Wigner إلى أنّ تعارضاً مماثلاً قد ينشأ في علم الذهن فيقول:

> قد ينشأ موقف أصعب وأكثر إرباكاً إذا ما استطعنا يوماً ما تأسيس نظرية لظواهر الوعي، أو نظرية أحيائية، تبلغ في تماسكها وإقناعيتها مبلغ نظرياتنا الراهنة لعالَم الكائنات اللاحيّة. وربما تشكّل قوانين التوارث التي اجترحها مندل، والدراسات اللاحقة للمورِّثات بداية مثل تلك النظرية بقدر ما يتعلق الأمر بعلم الأحياء. ومن المحتمل، فضلاً عن ذلك، كشف النقاب عن حجة تتسم بالتجريد تدل على أنّ ثمة تعارضاً بين تلك النظرية والمبادئ المسلّم بها في علم الفيزياء. وقد تكون الحجة على مستوى من التجريد لا يكون من الممكن معه حل التعارض، لصالح إحدى النظريتين أو لصالِح الأخرى، من خلال تجربة ما. (ص ٢٣٦)

ويعود السبب في «إمكانية تصور ذلك الموقف إلى أننا، على نحو جوهري، لا نعرف السبب في أنّ نظرياتنا تنجز ما تنجزه إنجازاً حسناً».

نجد بجانب مَلَكَة اللغة مَلَكة أخرى تتفاعل معها تفاعلاً عميقاً ألا وهي مَلَكَة الذهن، والتي تؤسس ما يمكن أنْ نسمّيه (الفهم البدهي) لنسق المعتقدات والتوقعات والمعرفة التي تتعلق بطبيعة الأشياء وسلوكها وموضعها في نسق (الأنواع الطبيعية) وتنظيم تلك المقولات والخصائص التي تحدد تصنيف الأشياء وتحليل الأحداث. (Chomsky, 1975b:35)

ومن الممتع أن مرمِن Mermin ينتهي إلى أنه يبدو أنّ الإشكالية قد حُسِمت بقدر ما يتعلق الأمر بعلماء الفيزياء، ويعيد الإشكالية إلى جعبة علوم الذهن، بما في ذلك اللسانيات الأحيائية فيقول: «تتمثل وجهة نظري في الإجابة، وإن كانت تفتقر إلى الإتقان، إلى ارتباطها باقتضاءات حتمية محددة قارة في التفكير واللغة على مستوى عميق ومتعذر بلوغه، كانت قد أفسدت الطريقة التي نفكّر بها حول توزيع الاحتمالات» (Mermin, 1990:202).

يذكّرنا هذا بملاحظات مشابهة ساقها تشومسكي في ما يتعلق بالصورة الثنائية، تلك الصورة التي «أفسدت» كذلك دراسة اللغة والذهن. يقول تشومسكي:

قد يود المرء أنْ يسأل عن السبب الذي يجعل تلك الأفكار تبدو أفكاراً مقنعة. وقد تتلخص الإجابة في أنّ الصورة البدهية التي نُكنّها للعالَم صورة ثنائية على نحو عميق، وعلى نحو يتعذر معه استئصالها، مثلها في ذلك مثلنا حين لا نستطيع ألا نفصل بين رؤية غروب الشمس، أو مشاركة نيوتن في إيمانه «بالفلسفة الميكانيكية» التي قوّضها، أو مشاهدة الموجة التي «تفر من موضع نشوئها»، كما عبّر عن ذلك ليوناردو Leonardo، وبين ما قد نعرفه في زاوية أخرى من زوايا أذهاننا. (Chomsky, 1995a:57)

مجمل القول إننا نلاحظ أنّ نظرية ميكانيكا الكم تتفتق عن تنبؤات فيزيائية دقيقة دقة مدهشة. ونظرية الديناميكا الكهربائية الكمومية قادرة على التنبؤ تنبؤاً صائباً بالقوة المغناطيسية للإلكترون واتجاهها إلى الموضع العشري التاسع (Wienberg, 1974:53)(٢٧). ويشير واينبرق Weinberg، في معرض مناقشته للتنقيحات المعاصرة لتلك النتائج، إلى أنّ «التطابق العددي بين النظرية والتجربة هنا يعد التطابق الأكثر إثارة للإعجاب في العلوم كافة» (Weinberg, 1992:115).

وتتسم ميكانيكا الكم كذلك بما يسمّيها واينبرق Weinberg «بالصرامة» (المنطقية) إذ إنّه «ليس من الممكن حتى الآن الخروج بنظرية متسقة منطقياً تقترب في روحها من ميكانيكا الكم، باستثناء ميكانيكا الكم نفسها» (Weinberg, 1992:86). ولقد ظلت ميكانيكا الكم، نتيجة لذلك، لم يطرأ عليها تغير جوهري لنصف قرن من الزمان. وهي تقدم تنبؤات تجريبية (نُوقِشت آنفاً) تتحدى «الواقعية الموضوعية» عند آينشتاين؛ وهي تشتمل منطقياً على «الفعل الشبحي الصادر عن بعد». فالقمر لا يتحرك حين نحرّك أيدينا فحسب، بل إنه لا يكون موجوداً إذا لم يكن ينظر إليه أحد.

يكشف ذلك أننا ربما نقف أمام حدود لقدراتنا المعرفية («اقتضاءات حتمية محددة قارة في تفكيرنا»)، وأنّه على الرَّغم من أنّ التطور قد يكون قد جهّزنا بافتراضات حول «الواقعية الموضوعية»»، إلا أنّه لم يهيئنا لفهم عالَم الكم. ولقد كانت مصادفة مواتية، في الواقع، أنْ عثرت مَلَكَة تكوين العلوم لدينا على رياضيات ميكانيكا الكم (ما سمّاها فِقنر Wigner «الفاعلية غير المتصورة للرياضيات»). وعلى الرَّغم من أنّ الإشكالية قد تُصنّف،

---

(٢٧) تبلغ القيمة المتنبأ بها للقوة المغناطيسية للإلكترون electron واتجاهها (باستخدام الوحدات الطبيعية) ١,٠٠١١٥٩٦٥٥٣. أما القيمة المشاهدة فتبلغ ١,٠٠١١٥٩٦٥٧٧، ويبلغ هامش الخطأ ٠,٠٠٠٠٠٠٠٠٣٠± لكلا القيمتين (Weinberg, 1974:53).

بالطبع، بأنها «ملغزة»»، إلا أنّ المرء قد يحاول استقصاء مقترح مرمِن Mermin استقصاءً ينهج فيه منهج اللغة الداخلية - أي أنْ يستكشف الاحتمالات الحدسية بالاعتماد على أمور ملغزة مثل تجربة الأضواء الومضة المشار إليها آنفاً، ويبحث عن حجج فقر المنبه سعياً إلى منهج كلي يفضي إلى «الواقعية الموضوعية، إلخ»».

وقد درس فِقنر Wigner كذلك إشكالية الدمج من منظور عالِمِ فيزياء في مقاله (الفيزياء وتفسير الحياة)، وانتهى إلى نتائج تتماثل تماثلاً مدهشاً مع النتائج التي انتهى إليها تشومسكي. وتتلخص القضية التي أختصها بالدراسة في الكيفية التي «يمكن للمرء أنْ يتوافر من خلالها على فهم أعمق للسيرورات الذهنية، ولطبيعة وعينا» (Wigner, 1987:687). وهو يحذّر من أنّ ذلك قد لا يتعدى كونه «أملاً» نظراً للقيود المفروضة على قدرة المرء المعرفية؛ أي أنّ «المقدرة الفكرية للمرء، على وجه الخصوص، شأنها في ذلك شأن الحيوانات الأخرى قد تحدها قيود».

ويدرس فِقنر Wigner مقاربتين بديلتين بغية تفسير ظاهرة الحياة، وظاهرة الذهن، وظاهرة الوعي. تفترض المقاربة الأولى أنّ قوانين الفيزياء الخاصة بالمادة غير الحية تنطبق على المادة الحية. ويتساءل فِقنر Wigner عما إذا كان ذلك الافتراض الممكن منطقياً يعني أنّ «علوم الذهن برمتها ستستحيل فيزياء تطبيقية؟»». فيجيب بالنفي قائلاً بأنّ السبب يكمن في أنّ:

> ما نحن معنيون به ليس فحسب، أو على نحو أساسي، حركة الجزيئات في الدماغ، بل، إذا ما استعملنا لغة ديكارت، الإحساسات التي تخبرها الروح المرتبطة بذلك الدماغ، سواء كان ذلك ألماً أو لذة، أو إثارة أو قلقاً، وسواء كان مدار التفكير في الدماغ الحب أو الأعداد الأصلية. ومن أجل التوصل إلى حل لتلك القضايا، تنبغي ترجمة الوصف الفيزيائي لخصائص حالة الدماغ إلى مصطلحات نفسية-انفعالية. (ص ٦٨٢)

ويورد فِقنر Wigner مثالاً مشابهاً من نظرية المجال الكهرومغناطيسي (ص ٦٨٢) تَلزم فيه ترجمة معادلة تشتمل على المجال المغناطيسي ح (تقوم ح فيه بدور متغير فيزيائي) إلى معادلة تتضمن المجال الكهربائي د (تقوم د فيه بدور متغير نفسي)، وذلك لأن المعادلة الأولى لن تجدي نفعاً إنْ لم تترجم إلى المعادلة الثانية. ووفقاً لهذا الرأي، فإنّ «قوانين الفيزياء الراهنة تعد، على أقل تقدير، ناقصة إنْ لم تترجم بصيغة الظواهر الذهنية» (ص ٦٨٧). ومن هذا المنطلق فإنه ليس من المطلوب أن يكون «الذهن والوعي مفهومين مشتقين غير هامين ليس هناك حاجة أن تضمهما النظرية على الإطلاق بين دفتيها. بل إنه يمكن إنزالهما منزلة رفيعة» (ص ٦٨٤).

ويتمثل الافتراض المناقض للمقاربة الأولى التي نُوقِشت آنفاً في أنّ «قوانين الفيزياء لابد من تحويرها تحويراً جذرياً إذا ما أُريد لها أن تفسّر ظاهرة الحياة. بل إنني أعتقد، في الحقيقة، أنّ ذلك الافتراض الثاني هو الافتراض الصائب» (ص ٦٨٤).

يستعرض فِقنر Wigner بعض الأمثلة من تاريخ الفيزياء والتي توضّح كيف أنّ الدمج («القوة التوحيدية للعلم») نجح نجاحاً نموذجياً. فالمعتاد حصوله هو أن يُنظَر إلى نظرية ما على أنها «حالة تقييدية» لنظرية أخرى - فعلى سبيل المثال يُنظَر إلى نظرية الجاذبية على أنها حالة تقييدية للفيزياء العيانية macroscopic، وإلى الفيزياء العيانية على أنها حالة تقييدية للفيزياء المجهرية (حيث لا يُلقى لآثار الكم بالاً). وعلى نحو مماثل، لا «تصوِّر الفيزياء المجهرية إلا حالات لا تقوم فيها الحياة والوعي بدور فاعل». ومجمل القول إنّ «الرأي المطروح هنا ينظر إلى المادة غير الحية على أنها حالة تقييدية لا تقوم فيها ظاهرتا الحياة والوعي إلا بدور ضئيل يماثل الدور الذي تلعبه قوى غير قوة الجاذبية في حركة الكواكب، كالدور الذي تقوم به التموجات في الفيزياء العيانية» (ص ٦٨٨).

ووجِدت كذلك في موازاة تلك التطورات المشار إليها أعلاه حقيقة أنّ «كافة انسحابات الفيزياء على مجموعات جديدة من الظواهر رافقتها تحولات جذرية في النظرية» (ص ٦٨٦). واستشهد فِقنر Wigner بالعديد من الأمثلة كنظرية نيوتن، ونظرية المجالات عند ماكسويل، وميكانيكا الكم. وتجعلنا مناقشة فِقنر Wigner نستحضر التمييز الذي عقده تشومسكي بين «الاختزال» و«التوسيع» إذ يقول: «يكون الدمج في بعض الأحيان اختزالياً، ومثال ذلك حينما دُمِج قدر كبير من علم الأحياء في الكيمياء الأحيائية، الحقل المعروف؛ وقد يستلزم الدمج أحياناً تحويراً جذرياً للحقل المعرفي «الأساسي»، ومثال ذلك حينما جرى «توسيع» الفيزياء في نظرية الكم الجديدة، لكي تكون قادرة على تفسير الخصائص التي كشف الكيميائيون النقاب عنها، وفسّروها» (Chomsky, 1994a:44).

هل الكواركات واقعية (حقيقية)؟

يشير قلاشو Glashow إلى أنّ قل-مان Gell-Mann، وهو أحد العالِمِين اللذين اكتشفا الكوارك، عندما اقترح الكوارك في دراسته الموسومة «أنموذج هيكلي للأثقولات baryons وَالمستوسِطات besons[٢٨]» آثر عدم وصفها بالجسيمات الفيزيائية، فكَتَبَ يقول «إنّ من الممتع تخيل الطريقة التي ستتصرف بها الكواركات لو أنها كانت جسيمات فيزيائية ... ولم تكن مجرد كينونات رياضية» (Glashow, 1988:188).

---

(٢٨) الأثقولات baryons والمستوسِطات besons جسيمات دون ذرية مركبة. وتختلف الأثقولات عن المستوسطات في أنها تتكون من ثلاث كواركات quarks. أما المستوسطات فتتكون من كوارك واحد وكوارك مضاد. وتنتمي الأثقولات والمستوسطات إلى أسرة المستكنزات وهي جسيمات تتألف من كواركات (المترجم).

وقد سعى ڤل-مان Gell-Mann مؤخراً إلى تصحيح سوء الفهم ذلك. فعلى الرَّغم من أنه يقرَ بأنّه استعمل مصطلح الكوارك «الرياضي» مع مصطلح الكوارك «الواقعي (الحقيقي)»، إلا أنّ ذلك لم يكن بسبب أنّه لم يعتقد بوجود الكواركات:

حينما اقترحت وجود الكواركات، اعتقدت من البداية أنها مأسورة أسراً أبدياً بطريقة ما. ووصفت تلك الكواركات بأنها «رياضية»، وأوضحت بعناية ما قصدت بذلك المصطلح، وقارنتها بما سميتها «الكواركات الواقعية (الحقيقية)»، وهي تلك القادرة على الظهور مما يجعل من الممكن كشفها منفردة. ويتمثل السبب الذي دفعني لوصف الكواركات على ذلك النحو في أنني لم أرغب في مواجهة حجج النقاد ذوي التوجه الفلسفي الذين سيطالبون بتفسيرِ وصفي لها بالكواركات «الواقعية (الحقيقية)» في حين أنها دائماً خفية. إلا أنّه ثبت أن المصطلح الذي استعملته لم يكن ملائماً. فقد زعم العديد من الدارسين أنني لم أعتقد حقاً بوجود الكواركات! متجاهلين تفسيري لمصطلحي «رياضي» و«واقعي (حقيقي)»، وكذلك حقيقة أن الحالة التي عمدت إلى وصفها هي الحالة التي تعد الآن صحيحة ومقبولة قبولاً عاماً. وما إن يشيع سوء الفهم ذلك في الأدبيات، إلا ويضفي على نفسه صبغة السرمدية، وذلك أنّ الكتّاب في الغالب الأعم ينقل بعضهم من بعض. (Gell-Mann, 1994:182)

ومجمل القول إنّ ڤِل-مان كان (وما زال) يرى أنّ الكواركات واقعية (حقيقية)، ولها وجود، بيد أنّ الكوراكات، بخلاف البروتونات protons، لا يمكن مشاهدتها منفردةً مشاهدة مباشرة (وذلك عائد إلى خاصية أسر الكوارك). وقد لا يكون «النقّاد ذوو التوجه الفلسفي» الذين يشير إليهم راغبين في وصف تلك الكينونات بأنها «واقعية (حقيقية)» إذا لم يكن من الممكن مشاهدتها مباشرة. ولهذا فإن العدد الهائل من الحجج النظرية والبراهين التجريبية التي تُساق الآن للبرهنة على وجود الكواركات تقدِّم حجة بارعة ضد صورة قوية من صور الوضعية تسعى إلى إقصاء تلك الكينونات؛ أنظر نقاشاً إضافياً للنظرية الوضعية في الفيزياء في (Weinberg, 1992).

وكَتَبَ عالِمِ الفيزياء أبراهام باي Pais، الذي دوّن تاريخ علم الفيزياء الحديث، يقول:

«لم يكن رد فعل مجتمع الفيزياء النظرية تجاه الأنموذج [أي أنموذج الكواركات] ودياً بشكل عام ... فقد بدا الرأي القائل بأن المستكنزات hadrons[٢٩] تتكون من جسيمات أولية ذات أعداد كمية كسرية رأياً خِصباً»[٣٠]. وأُعيد طرح سؤال لم يُطرح منذ الفترة التي كانت فيها حقيقة الذرات قضية مهمة. والسؤال هو: هل تلك أداة لمساعدة الذاكرة، أو أنّ ذلك يتعلق بعلم الفيزياء؟ (Pais, 1986:558)

وكَتَبَ جورج تسفايك Zweig، والذي كان قد اكتشف أنموذج الكواركات بمعزل عن قل-مان، عن مقاومة تلك الأفكار (أو «الاحتدام» كما يصفها فريتز Fritzsch):

إنّ نشر تقرير المنظمة الأوروبية للأبحاث النووية CERN على الصورة التي كنت أرغب بها كان من الصعوبة بمكان مما جعلني أتوقف في آخر الأمر عن المحاولة. وحين كان قسم الفيزياء في إحدى الجامعات الرائدة ينظر في أمر توظيفي، رفض أكبر منظّريهم، وهو أحد أكثر ممثلي الفيزياء النظرية احتراماً، توظيفي في اجتماع لأعضاء هيئة التدريس إذ زعم على نحو متقد بالحماس بأنّ الأنموذج من صنع يد «دجّال». (Fritzsch, 1983:75)

أمّا فيما يخص الكواركات، فقد لزم الأمر ما يقارب عقداً من الزمان لتحظى عموماً بالقبول.

---

(٢٩) المستكنزات hadrons جسيمات مركبة تتألف من كواركات. وتصنف إلى نوعين: الأثقولات baryons (مثل البروتونات والنيترونات، والتي تتألف من ثلاثة كواركات) والمستوسطات mesons (مثل مستوسطات باي) والتي تتألف من كوارك وكوارك مضاد (المترجم).

(٣٠) الشاهد مقتبس من تسفايك (Zweig, 1980:439).

ويشير تشومسكي إلى أنّ كواين ينظر إلى الفيزياء على أنها «نظريات الكواركات وما شابه»، وأنّه يعتقد أنّ «حال العالَم هو ما تقول العلوم الطبيعية بأنه عليه، بقدر ما تكون العلوم الطبيعية صائبة» (Chomsky, 1994b:196). ويعلّق تشومسكي قائلاً «إنّ ذلك الرأي لا فائدة ترجى منه ما لم يُبيَّن المقصود بالعلوم الطبيعية».

وثمة إشكالية أخرى تبرز لدى كواين وتتمثل في أنّه لا فائدة تُرجى من فرضيته ما لم يخبرنا بالمعيار الذي يُصار من خلاله إلى الحكم على العلوم الطبيعية بأنها صائبة أم لا، وما مدى اختلاف ذلك المعيار عن المعيار الذي يُصار من خلاله إلى الحكم على اللسانيات بأنها صائبة أم لا. ويمكننا أن نستبدل وصف كواين للفيزياء والذي يتمثل في أنها «نظريات الكواركات وما شابه» بأن نقول بأنّ الفيزياء ما هي إلا «نظريات س وما شابه، تمثّل فيها س كينونات رياضية صِرفة ذات خصائص غريبة كالشحنة الكهربائية الجزئية، وأنّ تلك الكينونات لا يمكن من حيث المبدأ عزلها (أسْر الكواركات)، وتتسم كذلك بخاصية أخرى تتمثل في أنك قد تتهم بالدجل إذا أنتَ طرحت الفكرة عينها». لقد بيّنا أن المفاهيم والمبادئ المجردة في الفيزياء، كما في اللسانيات، متضمنة في نظريات تفسيرية، ويتوقف نجاحها أو إخفاقها على البراهين المتوفرة. ويستتبع الخروج عن نطاق تلك البراهين أن تصبح فارغة المضمون قضية «الواقعية الفيزيائية»[٣١] للمفاهيم في الفيزياء أو قضية «الواقعية النفسية» للمفاهيم في اللسانيات.

(٣١) أي ما إذا كان مفهوم أو مبدأ ما واقعياً (حقيقياً) فيزيائياً (المترجم).

واقعية التناظر-الازدواج

ما مدى بعدنا عن ميكانيكا التماس عند ديكارت، أو عن الأفكار البدهية حول الأجسام التي تدور ويرتطم بعضها ببعض، ككرات البلياردو؟ إننا إذا ما ألقينا نظرة على تقرير أعده مكيرجي Mukerjee، سنجد نوعاً جديداً من التناظر يُسمّى «الازدواج» «يعيد تحديد ما يعده علماء الفيزياء الجسيم الأساسي - أو الوتر string» (Mukerjee, 1996)[٣٢]. ويعتقد إدوارد وتن Witten الذي يعمل في معهد الدراسات المتقدمة في مدينة برنستن بولاية نيوجرزي، أنّ «الازدواج لن يفضي فحسب إلى نظرية لكل شيء، بل إنّه قد يفسّر الحالة التي عليها العالَم أيضاً. فيؤكد قائلاً: أعتقد أننا على خطى تفسير لميكانيكا الكم». ويضرب مكيرجي مثالاً بسيطاً على الازدواج فيقول:

> تُعد نظريتان، على نحو عام، بأنهما ازدواجيتان إذا ما كانتا متباينتين تبايناً واضحاً، لكنهما تحملان التنبؤات الفيزيائية نفسها. فلو وُضِعت، على سبيل المثال، كافة الكميات الكهربائية والمغناطيسية في معادلات ماكسويل للمغناطيسية الكهربائية مكان بعضها الآخر، لخرجنا أسمياً بنظرية مختلفة. بيد أنه لو أُفترِض أن العالَم يشتمل على شحنات كهربائية بالإضافة إلى الشحنات المغناطيسية (كالقطب المغناطيسي الشمالي المعزول لقضيب مغناطيسي)، لأصبحت النظريتان متماثلتين - أو ازدواجيتين. (Mukerjee, 1996:89)

لقد قيل لنا منذ الستينيات من القرن العشرين إنّ العالَم يشتمل على عناصر أساسية، تُسمى الكواركات، لا يمكن تجزئتها إلى عناصر أصغر. وبالإضافة إلى ذلك،

---

(٣٢) تمثّل تقارير المؤتمرات تلك نافذة نادرة يُتعرّف من خلالها على ما يفكّر العلماء به فيما يتعلق بالقضايا التأسيسية، وهي في هذه الحالة قضايا الدمج. ولقد كان مصير ما تقدمه تلك التقارير الاستبعاد من المجلات المحكمة، فضلاً عن الكتب التعليمية.

أُقترِح فيما بعد أنّ الكواركات قد تكون تتألف من عناصر (مركّبة) أخرى تُسمى أُحاديات القطب. ثم طُرِحت فكرة أنّه «بدلاً من أن تكون الكواركات أساسية وتكون أحاديات القطب مركّبة» (ص ٩٠)، ربما تكون نظريات المجال التي تصف تلك العناصر ازدواجية. وبذا يمكن النظر إلى الكواركات على أنها عناصر مركّبة تتألف من أحاديات القطب monopoles، والتي احتلت الآن موقع لبنات البناء الأساسية: «لابد أن تفرز إما المقاربة المبنية على الكواركات أو المقاربة المبنية على أحاديات القطب للنظرية النتائج الفيزيائية نفسها» (ص ٩٠). وزُعِم في نهاية الأمر أنّ مفهوم الازدواج قد يعين على دمج نظريات أوتار بديلة متنوعة، وذلك انطلاقاً من الفكرة التي مفادها أنّ كافة الجسيمات في الكون، كالكواركات، قد يُنظر إليها على أنها اهتزازات لأوتار بالغة الصغر.

لنعد إلى السؤال الذي طُرِح حول مدى بُعد ذلك عن ميكانيكا التماس عند ديكارت، وعن الأفكار البدهية «للفيزياء الشعبية». يُقال لنا إنّ «رياضيات الأوتار تتسم بتعقيد بسببه استعصى على الغالبية العظمى من علماء الفيزياء والرياضيات اللحاق بركبها» (Mukerjee, 1996:89). وقد عبّر ليوناردو سسكِند Susskind (وعمره ٥٥ سنة) عن ذلك قائلاً: «إنّ من حسن الطالِع أنْ يكون جيل في طريقه للاستسلام مما يعني أنّ الحقل يسير في اتجاهات لا يمكن للكهول أن يسلكوها» (Mukerjee, 1996:93). ويرى مكيرجي أنّ شيلدِن قلاشو، الذي طوّر، بالاشتراك مع ستيفن واينبرق Weinberg، نظرية الكهرباء الضعيفة Electroweak Theory، والتي تُعد ركناً من أركان ما تُسمى بـ«النظرية المعيارية Standard Theory» وتشتمل عليها كافة الكتب التعليمية في الفيزياء، «لم يكن مدركاً البتة أنّ شيئاً ما قد تغير» (Mukerjee, 1996:93).

وإذا لم تُستقى نظرية الازدواج استقاءً واضحاً من المنطق البدهي السليم، فإنّ من المحتمل أنّ ما جعل مجتمع الفيزيائيين يعتنقها هو المقدار الكبير من المعطيات التجريبية. وهذا خطأ أيضاً.

> كان الشك يساور معظم المنظّرين [حول الازدواج]. فحتى لو وُجِد الازدواج، فإنّه يُعتقد أنّ من المحال إثباته: فرياضيات الديناميكا اللونية للكم جدُّ عويصة. وسيكون من الضروري حساب مجموعتين من التنبؤات بغية المقارنة. يقول نَيثن سيبرق Seiberg، والذي يعمل في جامعة رتقرز Rutgers: «إنّ من النادر في علم الفيزياء أن يمكن حساب شيء ما حساباً دقيقاً». إلا أن أشوك سن Sen والذي يعمل في معهد تاتا Tata بمدينة بومباي الهندية أثبت في شهر فبراير عام ١٩٩٤م أنّه أمكن في أحيان عديدة اختبار تنبؤات الازدواج اختباراً دقيقاً - وكانت التنبؤات صحيحة.
>
> وقد أفضت تلك الحسابات إلى تغيير قناعات علماء نظرية الأوتار. يقول هارفي Harvey مبتسماً: «تحول وِتن Witten من إشاعة أنّ البحث في ذلك مضيعة للوقت إلى إشاعة أنّ دراسة ذلك تُعد من أكثر الأمور أهمية». ويعود الفضل إلى وِتن Witten، الذي غالباً ما يشبّهه القادحون في نظرية الأوتار بالبابا، في تدشين عدة تيارات في فيزياء الجسيمات خلال العقدين الماضيين. (Mukerjee, 1996:90)

وإضافة إلى ذلك، أدركنا «بالطبع أنّ مصداقية كافة تلك الدراسات تتوقف على افتراض وجود التناظر الفائق». بيد أنّ تأكيد ذلك يحتاج المزيد من الوقت: «فالمنظّرون يأملون إذا بدأ تشغيل مصادم المستكنِزات hadrons الكبير في المنظمة الأوروبية للأبحاث النووية في عام ٢٠٠٥م في أنْ يُكشف النقاب، على الأقل، عن التناظر الفائق» (ص ٩٣).

ربما يكون قد اتضح لنا الآن أننا أبعد ما نكون عن الأفكار البدهية «للفيزياء الشعبية». فلم تكن معطيات تجريبية دامغة هي ما قاد علماء نظرية الأوتار إلى تغيير قناعاتهم، بل كانت عملية حسابية واحدة، بُنيت على أسس تفسيرية متعمقة:

> ينطوي ذلك على منفعة مباشرة، ومدهشة. فمن العسير الحساب باستعمال الديناميكا اللونية للكم quantum chromodynamics نظراً لأنّ الكواركات تتفاعل، أو «تتحد»، على نحو يتسم بالقوة، بينما تتفاعل أحاديات القطب تفاعلاً ضعيفاً، مما جعل من حسابها أمراً يسيراً. وسيمكّن الازدواج المنظّرين من التعامل مع أحاديات القطب - وسيعرفون تلقائياً كافة الإجابات عن الأسئلة التي تتعلق بالديناميكا اللونية للكم. يقول هارفي Harvey: «ذلك نوع من الخدعة السحرية بيد أننا لا زلنا لا نعرف ما الذي يجعلها تنجح». (Mukerjee, 1996:90)

سنطرح الآن السؤال الآتي: «ما الذي يُعد واقعياً (حقيقياً) فيزيائياً؟» بالتوازي مع السؤال الذي غالباً ما يُطرح في العلوم المعرفية وهو «ما الذي يُعد واقعياً (حقيقياً) نفسياً؟». وتتمثل الإجابة المختصرة عن ذلك السؤال في أنّ ذلك يتوقف على صدق حسابات سن Sen، وعلى «الخدعة السحرية» التي ابتدعها كل من سيبرق Seiberg وَوِتِن Witten، وعلى ما إذا كان سيثبُت وجود التناظر الفائق في عام ٢٠٠٥م أم لا. ولو افترضنا، إضافة إلى ذلك، أن المرء أحاط برياضيات نظرية الأوتار، فقد تطرأ على الواقعية تحولات كبرى، وذلك يتوقف على عدد المرات التي تدلف فيها إلى لوس ألآموس Los Alamos:

> أعقب ذلك سورة نشاط [بدأت بمؤتمر حول الازدواج في مارس عام ١٩٩٥م] لم تخبو جذوتها منذ ذلك الحين. فلا يمر يوم إلا ويدلف العلماء إلى مكتبة ما قبل النشر الإلكترونية في معامل لوس ألآموس القومية ليجدون قرابة ١٠ أبحاث جديدة في الحقل. تقول آنا سيريسول Ceresole والتي تعمل في معهد بوليتكنك في تورِن Turin: «إنّه أول شيء تفعله كل صباح كقراءة الجريدة». (Mukerjee, 1996:91)

لو بُعِث ديكارت اليوم ليعيد النظر في إشكالية «الذهن-الجسد»، وعلى وجه الخصوص، الجزء الخاص «بالجسد»، لاحتاج إلى الولوج إلى الشبكة العالميَة (الإنترنت).

دعنا نعيد النظر في الأنواع الآتية «للواقعية» التي سبق وناقشناها:

(١) الواقعية بالمعنى الذي نجده عند (واينبرق Weinberg) – واقعية دوال الموجات والكواركات والتناظرات

(٢) الواقعية الفيزيائية

(أ) «الجسد» (ديكارت)

(ب) «الواقعية الموضوعية» (آينشتاين)

(٣) الواقعية النفسية (السيكولوجية)

(٤) الواقعية العصبية

(٥) الواقعية الذهنية

يسلّم أيما باحث في العلوم الطبيعية، على الأقل، بالنوع الأول من «الواقعية» (١) – «أنّ س واقعية (حقيقية) ... لأنه من النافع أن تشتمل نظرياتنا عليها». وقد بيّنا ذلك بشواهد من واينبرق Weinberg وَرول وَتشومسكي وإنْ كانت ثمة شواهد أخرى مماثلة يمكن اقتباسها. ولقد بُذلت جهود جادة عبر التاريخ للبرهنة على واقع إضافي، ألا وهو «الواقعية الفيزيائية» (٢). وضُرِب مثالان. يتمثل المثال الأول في التأويل الديكارتي «للجسد» من خلال ميكانيكا التماس (٢أ). ويتمثل المثال الآخر في محاولة آينشتاين لإحياء واقع فيزيائي، يُسمّى «الواقع الموضوعي» ضمن الإطار الحديث لفيزياء الكم (٢ب). غير أنّ حظ تلك المحاولتين كان الدحض انطلاقاً من مسوغات ذهنية ونظرية. أمّا الأنواع الثلاثة الأخرى للواقع، وهي «الواقع النفسي»

(٣) و«الواقع العصبي» (٤) و«الواقع الذهني» (٥)، فعلى الرَّغم من لجوء العلماء غالباً إليها في أدبيات العلوم المعرفية وفلسفة اللغة والذهن، إلا أننا ذهبنا إلى أنه لم تُطرح حتى الآن صياغة مترابطة منطقياً لتلك المستويات أو تسويغ لها، لتكون مستوى مستقلاً عن (١)؛ أي أنّها لم تحظى بالمحاولة العلمية المألوفة لتشييد نظريات تفسيرية.

دور الرياضيات في الدمج

يصف كل من دَيْفِس Davis وهرش Hersh، في معرِض حديثهما عن الرياضيات، الدمج كما يلي: «يمثّل الدمج، أي تأسيس علاقة بين كينونات متنوعة تنوعاً ظاهرياً، إحدى أهم القوى المحفِّزة في الرياضيات، ويمثّل في الوقت نفسه أحد أهم مصادر الإشباع الجمالي فيها» (Davis and Hersh, 1981:198). ولذا فإنّه لا سبيل إلى التكهن بالحقول التي يمكن، أو لا يمكن، دمجها، نظراً لأنّ العلاقة المنشودة علاقة بين «كينونات متنوعة تنوعاً ظاهرياً». ويشير دَيْفِس Davis وهرش Hersh إلى أنّ (أجمل توضيح لذلك يتمثل في صيغة أويلر Euler والتي تدمج الدّوال المثلثية مع الدوال «الأسّية» أو دوال «الأس»:

$$e^{ix} = \cos x + i \sin x, \text{ where } i = \sqrt{-1}$$

سخ^(و س) = جتا س + و جز س، حيث و= √−١

{سخ = أس الخوارزمات الطبيعية؛ و = وحدة متخيلة؛ س = عدد حقيقي؛ جتا = جيب التمام؛ جز = جيب الزاوية}

ولهذا (يظهر الأسّي وكأنه مثلثياً متوارياً) (ص ١٩٩) والعكس صحيح[٣٣].

---

(٣٣) يشير دَيْفِس Davis وَهرش Hersh إلى أنّه حينما نستبدل x بِـ π في صيغة أويلر، فإننا نحصل على معادلة «تربط بين الثوابت الخمسة الأكثر أهمية في التحليل كله وهي: 0، وَ 1، وَ e، وَ π، وَ i» (ص ١٩٩).

يسير التقدم في الدمج في بعض الأحيان على نحو مثير للاهتمام حين يغيب الانسجام بين الفهم الرياضي والفهم الفيزيائي. وغالباً ما يسبق الحدسُ الفيزيائي الفهمَ الرياضي، كما يبيّن ذلك بوضوح تطور تحليل فورييه Fourier. بيد أنّه يبدو أحياناً أنّ الفهم الرياضي يتقدم على نحو أسرع من التقدم في استيعاب المفاهيم الفيزيائية الأساسية؛ وقد أشار وِتِن Witten إلى أنّه يبدو أن ذلك هو ما يحدث الآن في نظرية الأوتار.

يضرب دَيْفِس Davis وهرش Hersh المثال الآتي على تطبيق لمبرهنة فورييه فيقولان: «يمكن أداء أوبرا عايدة *Aida* لِفِردي Verdi بدون آلات النفخ الموسيقية، والآلات الوترية وآلات النقر، وأصوات المنشدين الجهيرة أو الندية؛ فلسنا نحتاج إلا مجموعة كاملة من الشوك الرنانة، وطريقة دقيقة للتحكم بعلو صوتها» (Davis and Hersh, 1981:255). تنص تلك المبرهنة على أنّ الدوال الدورية المركبة، كتلك التي تماثل الأصوات الموسيقية، يمكن تفكيكها إلى دوال دورية أبسط، كما في:

$$y = 7 \text{ sine } 200\pi t + 0.3 \text{ sine } 400\pi t + 0.4 \text{ sine } 600\pi t + \ldots$$

يُعرف ذلك التوسع بـ«سلسلة فورييه Fourier series»، أما المعاملات ٧، وَ٣, ٠، وَ٤ , ٠، إلخ، والتي جرى تحويرها لتتناسب والأصوات الفردية، فتُسمّى «معاملات فورييه Fourier coefficients».

طوّر فورييه نظرية توصيل الحرارة التي تشتمل على معادلات مشابهة لتلك التي يشتمل عليها اهتزاز الصوت. وقد تحول «تحليل فورييه»، في الواقع، بسرعة إلى مصدر للهندسة والفيزياء التطبيقية في موضوعات متنوعة تتراوح من الأوتار المهتزة إلى فيزياء الحالة الجامدة.

ولهذا قد يُدهش المرء حين يعرف أنّ «فورييه كان مِحقاً، على الرَّغم من أنّه لم يطرح، ولم يثبت، مبرهنة صحيحة في ما يتعلق بسلسلة فورييه» (ص ٢٦٣)(٣٤). وحين شرع فورييه في حساب ما نسمّيها الآن «معاملات فورييه»، لم يكن يعلم أنّ أويلر كان قد ساق قبل ذلك الحين حجة رائعة من سطر واحد لاستخراج الصيغة الصحيحة. وذلك هو ما دعا فورييه إلى «تجشم عناء القيام بحوسبة مدهشة، يمكن أنْ تُعدّ مثالاً نموذجياً للكشف الفيزيائي الذي يقود إلى الإجابة الصحيحة على الرَّغم من الأخطاء الشنيعة التي شابت الاستنتاج»:

> ابتدأ فورييه من خلال توسيع كافة دوال جيب التمام في سلسلة أسيّة (سلسلة تَيْلُر Taylor)، ثم أعاد ترتيب الحدود، وذلك لكي تُمَثَّل الدالة «العشوائية» ف بسلسلة أس. بيد أن ثمة اعتراضات مسبقة ضد ذلك. فالدوال التي تجول بذهن فورييه لا تتسم بذلك التوسع على وجه العموم. غير أن فورييه سعى إلى العثور على المعامِلات في ذلك التوسيع غير الموجود لسلسلة الأس. ونظراً لقيامه بذلك فقد استعمل افتراضين يفتقران افتقاراً صارخاً إلى الترابط المنطقي، وتوصل إلى إجابة تتضمن التقسيم على حاصل ضرب منحرف لانهائي (أي عدد كبير على نحو عشوائي). وليس ثمة تفسير معقول لتلك الصيغة لتوسيع سلسلة الأس إلا القول بأن كافة المعامِلات تلاشت - أي أن الدالة «العشوائية» بالتماثل تعادل صفراً.(Davis and Hersh, 1981:262)

لم يكن فورييه، كما يشير لَيْنقر Langer، «ينوي الوصول إلى تلك النتيجة، ولذلك استمر في تحليل صيغته لم يعترض سبيله فزع». ثم ما كان منه إلا أن قام بالقفزة المفاهيمية والتي تتلخص في أنّ «كل توزيع درجة حرارة، أو إذا جاز التعبير، كل رسم

---

(٣٤) يبني دَيْفِس Davis وَهِرش Hersh ملاحظاتهما على تحليل عميق لمؤلفات فورييه قام به لانقر (Langer, 1947).

بياني، مهما بلغ عدد الأجزاء التي يتكون منها، يمكن تمثيله بسلسلة من جيوب الزاوية وجيوب التمام». وكان لاينز Lines في خطاب ألقاه في الأكاديمية الفرنسية عام ١٨٠٧م قد أشار إلى ردود الأفعال التي أثارها ذلك «الكشف المدهش»:

> كان افتقار مناقشة الحد اللانهائي إلى الصرامة محل نزاع، وقد انصب اهتمام أبرز ثلاثة من أقطاب الرياضيات الفرنسيين، وهم لبلس Laplace وَلقغانج Lagrange وَلوجاندغ Legendre، في ذلك الحين على نقطة الضعف تلك، وعبّروا في تقرير مكتوب تعبيراً واضحاً لا يشوبه شك عن تحفظهم قائلين بأنّ «الطريقة التي توصل من خلالها المؤلف إلى معادلاته تفتقر إلى شيء من العمومية والصرامة». (Lines, 1994:64)

وقد انتهى لَينقر إلى أنه: «لا ريب في أنّ عدم اكتراثه بالصرامة هو على نحو جزئي ما جعله قادراً على أن يخطو خطوات مفاهيمية ما كان لعلماء يتمتعون بعبقرية تمحيصية أن يخطونها».

لقد استلزم الأمر أعواماً عديدة وجهود عدد من علماء الرياضيات البارزين لتوفير أساس رياضي لتحليل فورييه. وما إن انتهى الأمر إلا وتبين أنّ تياره قد جرف رياضيين من أمثال ديغيكلي Dirichlet وَكوشَي Cauchy وَهِلبرت Hilbert وَشورتز Schwartz. وكانت سلسلة فورييه نقطة انطلاق لنظرية كنتُر Cantor المجردة للمجموعات. بيد أنّ عالم الفيزياء لاينز Lines يشير إلى أنّ الإشكاليات النظرية التي تشوب أسس تحليل فورييه ليس لها تأثير يُذكر في الاستمرار في تطبيقها فيقول: «إنّ من المثير للاهتمام ملاحظة أنّ افتقار مبرهنة فورييه للصرامة إبّان القرن التاسع عشر، وكذلك تعرضها للانتقاد مرات لا تُعد ولا تُحصى من وجهة نظر رياضية بحتة، كل ذلك لم يحل دون أن يستفيد منها استفادة جيدة خلال تلك الفترة علماء الرياضيات التطبيقية والفيزياء» (Lines, 1994:65). ويشير لاينز Lines إلى أنّ ما أفضى إلى ذلك هو

التباين في الأهداف التي ينشدها علماء الرياضيات البحتة من جهة، والعلماء التطبيقيين من جهة أخرى، فيقول:

> يمثّل ذلك حالة أخرى من حالات التباين المثير للاهتمام في المقاربات التي توظفها التخصصات المختلفة. فبينما يميل علماء الرياضيات البحتة، المتسلحون بالبراهين الدقيقة والصارمة، إلى الحد قدر الإمكان من توظيف مبرهنة مزعومة إلى أنْ يثبت نجاحها في الصمود في وجه النقد الذي يوجه إليها في حينه في أقسى صوره، يُعنى العلماء، من جهة أخرى، عناية أساسية بتأويل التجربة، ويدركون إدراكاً تاماً أنّه لا سبيل إلى تحقيق الدقة المطلقة في حقلهم. وبناءً عليه فهم يسرّون بتوظيف أي «أداة» رياضية يمكن أن تساهم في تأويل التجربة، ولا تُنبذ إلا إذا ثبت قصورها على مستوى الدقة التجريبية الراهن. (Lines, 1994:65)

لا يعني ذلك أن دَيْفِس Davis وَهرش Hersh وَلانقر Langer وَلاينز Lines يرون أن الرياضيات الرديئة هي الطريقة المثلى لممارسة العلم. إنّ ما يذهبون إليه هو أنّ الكشف الفيزيائي قد، وينبغي أن، يحظى بالأسبقية على الصرامة الرياضية. وبذا تحتل الصياغة الشكلية الدقيقة مرتبة أدنى من المرتبة التي يحتلها الحدس الفيزيائي. وقد وصف هايزنبرق Heisenberg تلك «بالرياضيات القذرة»: «وقد أقرّ هايزنبرق Heisenberg في ما بعد بأنه استعمل «بلا ريب رياضيات قذرة» خلال مسيرته الأكاديمية، غير أنه قال إنّ ذلك «دائماً ما دفعه إلى التفكير بالموقف التجريبي ... [و] أنّ المرء يكون أقرب إلى الحقيقة أكثر مما يكون لو كانت عدته البحث عن الطرق الصارمة» » (Crease and Mann, 1987:428; citing Heisenberg).

وقد طوّر هايزنبرق Heisenberg (بمشاركة بورن Born وَجوردن Jordan) صيغة «ميكانيكا المصفوفات» لميكانيكا الكم. ومثلما أعاد فورييه اكتشاف طريقة أويلر في حساب معامِلات فورييه، أعاد هايزنبرق Heisenberg أيضاً اكتشاف النظرية الرياضية

للمصفوفات، والتي كان كَيْلي Cayley قد صاغها قبل ذلك بعدة أعوام. وتضمن الأمر، إضافة إلى ذلك، «رياضيات قذرة»: «فقد طوّر هايزنبرق Heisenberg وَبورن Born وَجوردِن Jordan مقارباتهم سعياً إلى أنموذج بسيط ثنائي الأبعاد، ثم استبدلوا حدوداً ثلاثية الأبعاد في المعادلات، وهو إجراء خاطئ تمكن شرودنقر Schrödinger، على الأقل، من اكتشافه» (Crease and Mann, 1987:428). بيد أنّ خلافاً حاداً نشب بين هايزنبرق Heisenberg وَشرودنقر Schrödinger حول تحديد المقاربة التي تفرز الحدس الفيزيائي الأفضل حول «الحقيقة»: «فحين ظهرت معادلة شرودنقر للموجات، استشاط هايزنبرق Heisenberg غضباً؛ إذ إنّ من المؤكد أنه أعتقد أن كافة جهوده ستذهب طي النسيان. وهاجم بورن Born هجوماً عنيفاً لنبذه للمصفوفات، وأخبر باولي Pauli بأن الدراسات المتعلقة بالموجات دراسات «سخيفة»» (Crease and Mann, 1987:57). أما شرودنقر Schrödinger فقد وجد أنّ استحالة تصور المصفوفات أمر «مثير للاشمئزاز، بل إنّه أمر بغيض». غير أنّه وُجِد بأنّ مقاربة المصفوفة تتطابق تطابقاً منهجياً مع مقاربة «ميكانيكا الموجات» عند شرودنقر.

الشكلانية في اللسانيات

درج بَلَم Pullum منذ عام ١٩٧٩م على انتقاد ما عدّه زوالاً «للسانيات الشكلية» (Pullum, 1989; reprinted in Pullum, 1991). غير أنه يتحدث عن اللسانيات الشكلية بلغة فنية محددة، وليس بلغة اللسانيات الأحيائية، التي نطوّرها في هذا الكتاب؛ والتي تتمثل في محاولة دراسة القضايا الخمسة الجوهرية والتي تتعلق باللغة بوصفها كينونة أحيائية. إنّ مشروع بَلَم، كما يشير تشومسكي، مشروع «يشوبه الشك إنْ كان مراد بَلَم من ملاحظته تلك الإيحاء بأنّه لابد أنْ تكون هناك دراسة «بحتة»

للغة تكون في معزل عن الاكتشافات التي تتعلق باكتساب اللغة واستعمالها وآلياتها الفيزيائية» (Chomsky, 1990:145). أما في ما يتعلق بشكلانية اللسانيات الأحيائية (اللغة الداخلية)، فيورد تشومسكي الملاحظة الآتية:

> إنّ مفهوم الشكلانية كما نفهمه، حتى في علم الرياضيات، لم ينضج إلا قبل قرن من الآن، حين برزت أهميته في دفع عجلة البحث والفهم. وليس ثمة مسوغ للافتراض بأنّ اللسانيات أكثر تقدماً من رياضيات القرن التاسع عشر أو علم الأحياء الجزيئية المعاصر إلى المدى الذي يجعل من نصيحة بَلَم تجدي نفعاً، بيد أنّه إنْ جرى اثبات ذلك، فلا ضير. فالوقت الراهن يزخر بتقاطع مثير وتقدم ممتع لا تكتنفه، على حد علمي، أي مشكلات تتعلق بمستوى شكلانية البحوث الجارية. (Chomsky, 1990:146)

وقد اقترح عالِم الرياضيات كِيث دفلِن Devlin مصطلح «الرياضيات الناعمة» لوصف ذلك النوع من الشكلنة الذي يُوظَّف في بعض علوم الذهن والسلوك، بما في ذلك علم اللسانيات. بل إنّه، في الواقع، يضرب مثالاً من الشكلانيات اللسانية المستعملة لوصف المركّبات كالمركّبات الأسمية، والمركّبات الفعلية، والمركّبات الوصفية، والمركّبات الجرّية (الخفضية)، وغيرها (Devlin, 1996a)[٣٥]. ويشير إلى أنّه يمكن توظيف الرياضيات لإماطة اللثام عن حقل جديد فضلاً عن توظيفها لإثبات المبرهنات (انظر كذلك دفلِن (Devlin, 1997)): «مجمل القول إننا نوظِّف سيرورة الشكلنة بوصفها طريقة تحليلية. غير أنّ الهدف ليس إفراز نظرية شكلية ... *فالغاية من الشكلانية تحصيل الفهم، وليس الوصول إلى نظرية شكلية*» (Devlin, 1996b).

---

(٣٥) يتمثل المثال الذي يضربه في «نظرية مشتقة–س»، والتي نبذتها بعض النظريات اللسانية المعاصرة بالصورة التي يناقشها. بيد أنّ ما ذهب إليه ينسحب على الأدوات الشكلية الأخرى الجاري توظيفها في اللسانيات النظرية.

ويَعدُّ دِفلِن Devlin «الرياضيات اللينة» بديلاً مشروعاً «للرياضيات الصلدة» في الممارسة العلمية، بيد أنه يظهر أنه يزعم أنّ ذلك هو الحال الدائم للأمور بالنسبة لدراسة الذهن:

> اعتقد ديكارت، كما اعتقد أفلاطون وَأرسطو من قبله، أنّ منهجه، أي منهج العلوم والرياضيات، يمكن تطبيقه على العالَم الداخلي للذهن فضلاً عن العالَم الخارجي للكون الفيزيائي. وبعد مضي أربعة قرون، وبعد عقود من الإخفاقات في مجالي الذكاء الاصطناعي واللسانيات الرياضية، آن الأوان لإدراك أنّ ديكارت كان مخطئاً في اعتقاده ذلك. (Devlin, 1996b)

غير أنّه تجدر الإشارة إلى أنّ أحداً لم يُثبِت أنّ «منهج العلوم والرياضيات» عند ديكارت لا يمكن تطبيقه على «العالَم الداخلي للذهن»، ولم يُثبِت ذلك أحد بالتأكيد في حقلي الذكاء الاصطناعي أو اللسانيات الرياضية. «فعقود من الإخفاقات» لا تشكل برهاناً. غير أنّ وجهة النظر الآتية قد تكون بديلاً جيداً.

ففي المراحل المبكرة في دراسة أيما تخصص علمي، سواء كان ذلك التخصص الفيزياء أو دراسة الذهن، فإننا نعمد إلى تجريب كل ما من شأنه أنْ ينجح، سواء كان ما نجرّبه «رياضيات ليّنة» بالمعنى الذي نجده عند دِفلِن، في سبيل الوصول إلى فهم جديد، أو الرياضيات غير الصارمة، كما نجدها عند فورييه، أو «الرياضيات القذرة» بالمعنى الذي نجده عند هايزنبرق Heisenberg أو «الرياضيات الصلدة». ونحن نعرف أنّ علم الفيزياء مر خلال تاريخه بكافة تلك المراحل في مجال ما أو آخر. ونحن نعرف أيضاً أنّ الدمج تقدم تقدماً بطيئاً في بعض مجالات ذلك العلم، بينما كان تقدمه أسرع في مجالات أخرى، وكان في بعض الأحيان تدريجياً.

وليس ثمة سبب يدعو إلى الاعتقاد بأنّ الحال سيكون مختلفاً فيما يتعلق بدراسة الذهن، بما في ذلك اللسانيات الأحيائية. ففي مجال السماع acoustics، وهو أحد الحقول الفرعية للسانيات الأحيائية، تتوفر الأدوات الرياضية «الصلدة» لتحليل فورييه، بل إنّه عادة ما يجري توظيفها. وربما حلت «الرياضيات الصلدة»، في مجالات أخرى، محل «الرياضيات الليّنة». وحتى في تلك المجالات التي يحدث فيها ذلك، ربما يستمر استعمال الترميز المجرد «الليّن». فعلى سبيل المثال، استمر الانتفاع «بقوانين مِندِل» والترميز البِلَّوري، إلخ، ولم يحل دون ذلك الفهمُ الأعمقُ لمضمونها الفيزيائي الذي توصّلنا إليه. وقد يتضح أنّ الشيء نفسه ينسحب على الترميزات اللسانية، أو الترميزات الأخرى، التي طُوِّرت في دراسة الذهن.

وقد يحصل أنْ تُنقل الأدوات الرياضية، أثناء مسيرة الدمج، من مجال إلى مجال آخر؛ انظر مناقشة علم ترتيب أوراق الأغصان phyllotaxis[٣٦] وأعداد فِبوناتشي Fibonacci في الفصل الخامس. وأشير في ذلك الفصل إلى أنّ «الرياضيات الصلدة» التي تُوظّف في دراسة «الشبكيات اللينة التي تتعرض لتشويه حاد» قد يتضح بأنه يمكن تطبيقها في دراسة علم النبات[٣٧]. وقد يكون تطور أنواع جديدة من الرياضيات، كرياضيات التكوين على سبيل المثال، ضرورياً في مجالات أخرى من مجالات دراسة الذهن، بما في ذلك اللغة:

---

(٣٦) يُعنى علم ترتيب أوراق الأغصان phyllotaxis بدراسة موضوعات مثل المبادئ التي تنظّم ترتيب الأوراق على الأغصان.

(٣٧) توضّح هذه الحالة السبب في أنّ «عقوداً» من الإخفاق في الذكاء الاصطناعي واللسانيات الرياضية لا يمكن أن تخبرنا أي شيء عن رؤية ديكارت التي فحواها أنّ (منهج العلوم والرياضيات) يمكن تطبيقه على دراسة الذهن. فقد ينشأ التوحيد من مصادر غير متوقعة وغير متنبأ بها إلى حد بعيد.

بيد أنّ تلك كانت الطريقة التي تطورت بها الرياضيات منذ البداية. فعندما أراد نيوتن فهم حركة الكواكب، لم يكن الحساب موجوداً، فما كان منه إلا أنّ أوجده. ولم تظهر نظرية الشواش Chaos Theory إلى الوجود إلا حين اهتم العلماء وعلماء الرياضيات بذلك النوع من القضايا. ورياضيات التكوين Morphomatics ليس لها وجود اليوم؛ غير أنني أعتقد أنّ بعضاً من أجزائها وشذراتها موجودة - كالأنساق الديناميكية والشواش وكسر التناظر والكسوريات fractals والمشتغلات الآلية الخلوية cellular automata، وتلك كلها ليست إلا غيضاً من فيض. (Stewart, 1995c:150)

ومن جهة أخرى، قد لا ينشأ هناك في مجالات أخرى فهم أو توحيد على الإطلاق. فقد يبقى الغموض يكتنف مجالات معينة، إما لأنّنا لا نتمتع بالقدر الكافي من الذكاء الذي يسمح لنا بفهمها، أو لأنّها تمثّل إشكاليات تتجاوز قدرتنا المعرفية (أي، كما عبّر عن ذلك تشومسكي، «المبهمات» وليس «الإشكاليات»).

الدمج والمقاربة الثنائية المنهجية

لقد أشرنا آنفاً إلى أنّ دراسة اللغة والملكات المعرفية الأخرى قد عرقلتها ما سمّاها تشومسكي «بالمقاربة الثنائية المنهجية methodological dualism»، أي الرأي القائل بأننا ينبغي أن نطّرح العقلانية العلمية حين ندرس «ما يعلو العنق» لدى البشر (مجازاً)، أي الإصرار على أنه لا يمكن، من حيث المبدأ، دراسة الذهن باستخدام المناهج نفسها وبالطريقة نفسها المستخدمة في دراسة نمو الأجهزة الفيزيائية كجهاز المناعة. ولابد لأي امرئ من خارج حقل اللسانيات الأحيائية أنْ تستوقفه حقيقة أنّ فكرة الإعداد الوراثي الخاص باللغة قد قُوبلت بمقاومة حادة طوال العقود الأربعة الماضية. ومن المحتمل أنّ هناك عدداً من الأسباب التي أفضت إلى ذلك، إلا أنّ أحد أهم الأسباب (وأكثرها قابلية للفهم) يتمثل في أنّ

تلك الأفكار تتصادم غالباً والأفكار البدهية التي يحملها الناس حول طبيعة الذهن، تماماً مثلما خالفت أفكار قاليليو Galileo، ومن بعده آينشتاين Einstein، الأفكار البدهية التي كان الناس يحملونها حول طبيعة العالَم الفيزيائي، حول الفضاء والزمن.

وقد أثّر ذلك تأثيراً ضاراً في اللسانيات فضلاً عن الحقول الأخرى التي تبحث في اللغة كعلم النفس والفلسفة. وسنستعرض أدناه بعض الأمثلة، ننقلها من كتاب «الثقافة الثالثة *The Third Culture*». وليست الغاية من ذلك أنْ نخصّه بالذكر دون غيره (فهناك العديد من الأمثلة الأخرى التي يمكن الاستشهاد بها)، وإنما يتمثل الباعث في أنه يوضّح رد الفعل اللاعقلاني الذي يبدو أنّ دراسة الأساس الأحيائي للذهن تثيره، وهو رد فعل يتحول أحياناً إلى احتجاج بالشخص أو ضده[٣٨]. ومن المفيد ونحن نقرأ ذلك أنْ نتذكر ملاحظات تشومسكي الآتية إذ يقول:

> إنّ المناظرة مؤسسة لاعقلانية إلى حد بعيد، وينبغي ألا يكون لها مكان في عالَم يهيمن فيه العقل. ففي كل مناظرة ثمة افتراض فحواه أن كل مشارك يشغل موقعاً، وينبغي له المحافظة على ذلك الموقع بغض النظر عما سيؤول الحوار إليه. فمن المستحيل مؤسسياً (أي أنّه إنْ حدث ذلك، فإن المناظرة لن تصبح مناظرة) لامرئ أن يقول لامرئ آخر إنّ تلك حجة جيدة، وبناءً عليه سينبغي عليّ تغيير وجهة نظري. إلا أن ذلك الخيار الأخير يمثّل جوهر أي حوار بين أناس عقلانيين. ولذلك فإن تسميته بالمناظرة تسمية خاطئة بادئ ذي بدء، ويساهم في تشجيع طرق تفكير وسلوك ينبغي نبذها. (Piattelli-Palmarini, 1994:323)

---

(٣٨) أي محاجة قائمة على قبول حجة ما أو ردها لأنها صادرة من شخص ما وليس لسبب آخر (المترجم).

الثقافة الثالثة: دراسة حالة

كَتَبَ ستيفن بنكر يقول إنّ تشومسكي «في الوقت الراهن أحد المؤلفين العشرة الذين يعدون من أكثر من أُستشهد بهم من المؤلفين في العلوم الإنسانية «متفوقاً على هيغل وشيشرون، ولم يتفوق عليه إلا ماركس ولينين وشكسبير والإنجيل وأرسطو وأفلاطون وفرويد»، وليس من بين أولئك العشرة مؤلف حي إلا تشومسكي» (Pinker, 1994a:23). بيد أنّ شيئاً آخر رافق تلك المنزلة تمثّل في أنّه أحد أكثر المؤلفين الذين أُسيء فهمهم. وذلك على الأقل هو ما عانت منه طروحات تشومسكي حول الأساس الأحيائي للغة.

فلنلقي نظرة على كتاب صدر حديثاً بعنوان «الثقافة الثالثة» يستعرض فيه مؤلفه طروحات لعلماء في علم الأحياء والفيزياء والذكاء الاصطناعي والعلوم المعرفية؛ مثل قولد Gould وَدوكنز Dawkins وَقل-مان Gell-Mann وَبنراس Penrose وَمنسكي Minsky وَشانك Schank وَدَنِت Dennett وَبنكر Pinker والعديد من العلماء الآخرين (Brockman, 1995). وأولئك العلماء، كما يذهب إلى ذلك جون براكمن Brockman محرر الكتاب، ليسوا من عامة العلماء، بل علماء «ثقافة-ثالثة»[٣٩]، «يتواصلون تواصلاً مباشراً مع عامة الناس»[٣٩]. وقد وجد براكمن Brockman بأن العامةَ

(٣٩) على غرار كتاب تشالرز بِرسي سنو Snow «الثقافتان *The Two Cultures*»، والذي اندمج فيه المفكرون الأدباء، من جهة، والعلماء، من جهة أخرى، في «ثقافة ثالثة» جديدة. أما الثقافة الثالثة عند براكمن Brockman، من جهة أخرى، فتتألف من علماء يتواصلون تواصلاً مباشراً مع عامة الناس. «فقد تمثلت السمة الغالبة للحياة الفكرية عبر التاريخ في حقيقة أنّ عدداً محدوداً من الناس يكفون الآخرين مؤونة القيام بمهمة التفكير الجاد. وما نشهده اليوم هو أنّ مجموعة من المفكرين، أي المفكرين الأدباء التقليديين، ترجلوا واعتلى صهوات جيادهم مجموعة جديدة من المفكرين، ألا وهم مفكري الثقافة الثالثة الناشئة» (Brockman, 1995:19).

«متعطشون للفكر تعطشاً عظيماً»، ويريدون «بذل ما بوسعهم لتثقيف أنفسهم». ولهذا حَشَدَ ثلة من «مفكري الثقافة-الثالثة» تميزوا «بنزوعهم إلى تجنب الوسطاء، والسعي الحثيث إلى التعبير عن أعمق أفكارهم على نحو يجعلها سهلة الاستيعاب لعامة الناس الأذكياء» (ص ١٨).

وإذا ما انتقلنا إلى ثبت الكتاب، وجدنا أنّ خمسة من مفكري الثقافة-الثالثة، وهم مِنسكي Minsky وَشانك Schank وَدَنِت Dennett وَهِلِس Hillis وَبنكر Pinker، يستشهدون بتشومسكي، والذي يُعد، كما أشرنا آنفاً، «واحداً من أكثر من أُستشهد بهم من المؤلفين في العلوم الإنسانية». ولمّا كانت الغاية من قراءتنا لذلك الكتاب هي أنْ نروي عطشنا الفكري ونتعلم «أعمق أفكار» الثقافة الثالثة، فإننا سنتحدث عن مارفِن مِنسكي Minsky، والذي نال مرتبة (أستاذ كرسي توشيبا) في الفنون والعلوم الإعلامية في معهد ماساتشوستس للتقنية، وشارك في تأسيس معمل الذكاء الاصطناعي في معهد ماساتشوستس للتقنية، وحصل على الجائزة اليابانية، والتي تُعدّ أعلى وسام في العلوم والتقنية في اليابان. ويروي مِنسكي Minsky أنّ «نعوم تشومسكي، منظّر اللغة، عارض» شانك Schank، مدير معهد علوم التعلم، في جامعة نورث وسترن، «بل كان قاب قوسين أو أدنى من مضايقته» (ص ص ١٧٧-١٧٨). ولرغبتنا في «تثقيف أنفسنا» تثقيفاً أبعد، نستمر في القراءة لنجد أنّه كان «من العسير جداً اقناع زملاءنا [بمن فيهم، على نحو مفترض، تشومسكي] أن يولوا أنواع النظريات تلك [نظرية الاعتمادية المفاهيمية عند شانك] عنايتهم». فشانك، في نظريته، يذهب إلى أن التمثيل الفني للجملة الآتية:

"Jack threatened to choke Mary unless she would give him her book"

«توعد جاك ماري بأنه سيخنقها ما لم تعطه كتابها»

"Jack transfers into Mary's mind the conceptualization that if she doesn't transfer the possession of the book to him, he'll cut off her windpipe, so that she won't get enough air to live" (p. 178)

«نقل جاك إلى ذهن ماري تصوراً فحواه أنها إنْ لم تنقل حيازة الكتب إليه، فإنه سوف يجز قصبتها الهوائية، حتى لا تحصل على هواء كافٍ لتعيش» (ص ١٧٨).

ويشير مِنسكي Minsky إلى أنّه «يبدو في بعض الأحيان أنّ السبيل الوحيد لجذب انتباههم [أي انتباه أولئك الزملاء] يتمثل في إيقاع الدهشة في قلوبهم ... وقد سألت روجر Roger ذات مرة عن السبب الذي يجعل العديد من الأمثلة التي يضربها تنم عن التعطش إلى الدماء. فأجاب "نعم، لكن لاحظ الوضوح الذي تتذكر به تلك الأمثلة"».

ويقدّم شانك Schank وصفاً لجدل افتراضي يجري بينه وبين تشومسكي فيقول:

«دعني أضرب مثالاً على جدل قد كان من المحتمل أنّ يدور بيني وبينه في الستينيات. فجملة John likes books [يحب جون الكتب] تعني أنّ جون John يحب القراءة. لكن تشومسكي قد يأتي ويقول: «لا لا، إنّ جون يكنّ علاقة حب في ما يتعلق بالكتب، ولكنه قد لا يكون يحب القراءة» » (Brockman, 1995:175). ومن المفترض أن يكشف ذلك الجدل الافتراضي عن «المواقف المتعصبة» التي يبديها تشومسكي و«الحيل الفكرية القذرة» التي يمارسها، وأن تظهر لنا كيف أنّ «تشومسكي حال دون أن يبحث الدارسون في المعنى». ويخبرنا شانك Schank أنّ مبعث المشكلة، في الواقع، ليس تشومسكي نفسه، فتشومسكي «هدف سهل دائماً»، بل «مجموعة الأكاديميين الذين يقفون خلفه وقد أعماهم التعصب فلا يستمعون إلى أحد سواه».

لكن، دعنا نعيد النظر في المثال الذي يضربه شانك Schank وهو «يحب جون الكتب». فمن الواضح أنّ جون John، أحد هواة جمع الكتب النادرة، قد يكون بالفعل

يحب الكتب، ولكنه قد لا يكون يحب قراءتها. وتلك حقيقة لا مراء فيها حول مضمون تلك الجملة (الإنجليزية). وكانت تلك الحقيقة حقيقة واقعة في «أواخر الستينيات»، وما زالت حقيقة واقعة في «أواخر التسعينيات»، ولهذا لابد لأي نظرية للمعنى أنْ تقدّم تفسيراً لها. ولمّا كان من الصعب على شانك Schank إقناع زملائه «بالتمثيلات الفنية technical representations»، أو حتى بالأمثلة التي تنم عن التعطش إلى الدماء، فقد قرر وعلى نحو واضح أنْ يجرّب تشويه سمعة زملائه على رؤوس الأشهاد. فعلى الرَّغم من كل شيء، كما يشير المحرر براكمن Brockman: «فهم هنا يفشون أفكارهم إلى عامة الناس، وإلى أحدهم الآخر» (ص ٢٠).

وكما رأينا، فمِنسكي Minsky نفسه ليس شخصاً أخرقاً في ذلك القسم، لكنه على نحو واضح يشعر بأنه يستطيع أن يتعلم القليل من الخدع من زميله الذي ينتمي إلى الثقافة-الثالثة، مورَي قِل-مان Gell-Mann:

> ماذا عسانا أن نقول؟ فهو (أي قِل-مان) رائع. وهو يتبوأ منزلة رفيعة يتبوؤها فاينمن بوصفه أحد أعظم المفكرين. وهو يعرف الكثير عن عدة أشياء، بما في ذلك الذكاء الاصطناعي. غير أنني أرى أن أجلّ إسهاماته يتمثل في اختراع أنواع جديدة من الإهانة. فعلى سبيل المثال، لو قال شخص ما شيئاً ما غير محكم - فقد ابتدع مورَي مخزون ذم لا يوجد له مثيل يضاهيه في جودته. ولقد نما إلى علمي بأنه أصبح لين العريكة. بيد أنّ ذلك يُعدّ خسارة فادحة مُنيت بها الحضارة. ولن تُقدّر بثمن مجموعة النوادر التي تُحكى عن ملاحظاته حول أناس آخرين. (ص ٣٣٢)

دعنا ننتقل الآن إلى عالِم حاسوب آلي آخر ينتمي إلى الثقافة-الثالثة لينجلي لنا الأمر إلى حد أبعد، وَهو و. دانْيَل هِلِس Hillis، العالِم الرئيس في شركة الآلات المفكرة، والمشارك في تأسيسها، والحاصل على أربعة وثلاثين براءة اختراع أمريكية. ولكن،

ويالحسرة، كان يجري دائماً تلقيني، جرّاء نشأتي في مدرسة منسكي Minsky، إذ أكون حذراً من علماء اللسانيات، لأنه تولّد لدى منسكي Minsky رد فعل حاد تجاه مدرسة تشومسكي. وقد أصف تلك المدرسة (أي مدرسة تشومسكي) بأنها مدرسة تدرس اللغة بمعزل عن دراسة حقيقة أنّ الناس يتحدثون عن أي شيء»» (ص ٢٣٨).

ولكن مهلاً، فثمة بارقة أمل! فنحن إذ نفقد شهيتنا الثقافية فقداناً متسارعاً جرّاء انبهارنا بمفكري الثقافة-الثالثة، نقلّب صفحات كتاب «الثقافة الثالثة» لنصل إلى دانيَل س. دَنِت Dennett، مدير مركز الدراسات المعرفية، وأستاذ الفنون والعلوم المتميز في جامعة تفتس Tufts. فنجد أخيراً تفسيراً «لمقاومة الرؤية التشومسكية» «فلابد أنه، وقد بلغنا هذا الموضع، قد وقع في روعنا ظن بأنّه ربما يكون هناك تفسير ما»:

> تمثّل أحد دوافع مقاومة الرؤية التشومسكية في أنها بدت وكأنها تتوسل بالسحر إبّان مرحلة حاسمة. فقد اتسم السلوكيون – الذين كانوا ينظرون إلى اللغة على أنها شيء يُتعلم من خلال آلية تعلم متعددة الأغراض – على الأقل، بالوضوح في مسعاهم نحو نظرية محكمة لا تنهض على مفهوم المعجزة تفسّر الكيفية التي يتوافر بها البشر على اللغة. فاللغة ليست هبة إلهية، بل هي شيء يلزم أن ينمو، ويلزم أن يُصمم، ويلزم أن ينشأ من سيرورة بحث وتطوير موسّعة، إذا جاز لنا التعبير. وأما تشومسكي، فيبدو أنّه سيعارض ذلك قائلاً إنّ اللغة لا تُتعلم، بل هي فطرة إنسانية، وما هي إلا عضو لغة وهبه الخالق للإنسان. وليس ذلك، إذا توقف المرء عنده، إلا أمراً بغيضاً في عيون من لديهم حساسية علمية. ولكن لا يمكن أن يكون الأمر على ذلك النحو. وجاء بنكر فأشاع تلك الفرضية بكل اقتدار. (ص ٢٣٨)

«لقد رأى [أي بنكر Pinker] النور ... والنور الذي رءاه كان التطور» (ص ٢٣٧).

لقد بدا تشومسكي لدَنِت Dennett طوال أربعة عقود بأنه «يتوسل بالسحر» ويقول إنّ

اللغة منحة إلهية. ثم جاء بنكر Pinker[٤٠] عام ١٩٩٠م لينافح عن عضو اللغة الذي هو منحة إلهية. وقد عمد دَنِت Dennett إلى إشاعة تلك الفكرة في صورة مناظرة (بين تشومسكي ودارِون) في كتابه الموسوم «فكرة دارِون المحفوفة بالمخاطر *Darwin's Dangerous Idea*»، والذي رُشّح لنيل جائزة الكتاب القومية.

يقودنا ذلك إلى آخر مفكر من مفكري الثقافة-الثالثة الخمسة الذين نسعى إلى تفحصهم، ألا وهو ستيفن بنكر Pinker، مدير مركز مِكدانل-بيو McDonnell-Pew للعلوم العصبية المعرفية في معهد ماساتشوستس للتقنية، ومؤلف كتاب «الغريزة اللغوية *The Language Instinct*»[٤١]، الذي كان من أكثر الكتب مبيعاً. يقول بنكر Pinker في معرض حديثه عن روجر بنراس Penrose: «ليس من المستغرب أنْ تجد بعض العلماء يشكك في دارِون وفي الانتقاء الطبيعي» (ص ص ٢٤٨-٢٤٩).

من هم أولئك العلماء الذين يشككون في دارِون وفي الانتقاء الطبيعي؟ إنهم، كما يُقال لنا بعض علماء الفيزياء وعلماء الرياضيات ونعوم تشومسكي. فنسأل لماذا يشككون في دارِون وفي الانتقاء الطبيعي؟ لأن الانتقاء الطبيعي يبدو «تفسيراً من نوع بغيض ... يتسم بعدم التناسق ... والقبح والهشاشة». ويطرح بنكر Pinker في مقال له بعنوان «اللغة بوصفها غريزة إنسانية» مقترحات أخرى حول ما يُزعم بأن تشومسكي يعتقده بشأن التطور (انظر المناقشة أدناه).

---

(٤٠) بالاشتراك مع بلوم (Pinker and Bloom, 1990).

(٤١) ترجم الدكتور/ حمزة بن قبلان المزيني هذا الكتاب إلى اللغة العربية بعنوان «الغريزة اللغوية: كيف يبدع العقل اللغة» ونشرت الطبعة الأولى من الترجمة دار المريخ للنشر عام ١٤٢٠هـ (٢٠٠٠م) (المترجم).

وليست ثمة حاجة للنظر مرة أخرى في أنّ تشومسكي «أحد المؤلفين العشرة الذين يعدون من أكثر من أُستشهد بهم من المؤلفين». تذكر، بالطبع، أنّ ما يُفترض بنا أنْ نشهده، كما عبّر عن ذلك براكمن Brockman، هو «أنّ مجموعة من المفكرين، أي المفكرين الأدباء التقليديين، ترجلوا، واعتلى صهوات جيادهم مجموعة جديدة من المفكرين، ألا وهم مفكري الثقافة الثالثة الناشئة» الذين سيكفون الآخرين مؤونة القيام بمهمة التفكير الجاد (ص ١٩).

ونحن، في هذا الكتاب، نسعى إلى تصحيح الرؤية فيما يتعلق بما يطرحه فعلياً تشومسكي واللسانيون الآخرون حول موضوع اللغة وعلم الأحياء. ونستقصي العديد من تلك الموضوعات، ونفصّل الحديث عنها، في سبيل أن نقدّم رؤية محكمة لحقل اللسانيات الأحيائية الذي نشأ في العقود الأربعة الماضية، وما زال يتطور. ونحن نعتقد أنّ ذلك العمل ينبغي الحكم عليه بمعزل عن كافة الاعتبارات الأخرى، وأنّه يطرح الإجابة الشافية عن التشويه الذي مارسته «الثقافة الثالثة» المتطرفة.

ونأمل أنْ يرافق نضوج علم اللسانيات الأحيائية اختفاء شِعارات مثل «الثقافة الثالثة» و«فكرة دارون المحفوفة بالمخاطر» والمناظرة «بين تشومسكي ودارون». وعلى الرَّغم من أنّ تشومسكي لم يأتِ على ذكر المناظرة «بين تشومسكي ودارون» في ذلك الوقت، إلا أنّ إشاراته إلى عدم منطقية المناظرات، والتي أشرنا إليها آنفاً، ملائمة في هذه الحالة كذلك.

قارن ذلك بالنظرة المسرفة في الدارونية نحو المحاججة في الأوساط الأكاديمية والتي يطرحها بنكر Pinker (والتي تُنسب إلى مراجع يوردها):

> تتمثل الغاية من المحاججة في طرح الرأي طرحاً يكون من القوة (لاحظ الاستعارة) بحيث يجبر المشككين على التصديق بتلك الحجة - فهم عاجزين عن

إنكاره إذا ما كانوا لا يزالون يزعمون بأنهم عقلانيون. ومن حيث المبدأ، فالأفكار هي التي، إذا جاز التعبير، تفرض نفسها، غير أنّ المنافحين عنها لا يرون بأساً في مساندة تلك الأفكار بأساليب الهيمنة اللفظية، كالترهيب كأنْ يُقال «من الواضح أنّ ...»، والتهديد كأنْ يُقال «إنّ من المخالف للمنهج العلمي أن ...»، والخبرة المرجعية كأنْ يُقال «كما أوضح بوبر Popper ...»، والتجريح كأنْ يُقال «يفتقر هذا المؤلّف إلى الصرامة اللازمة لكي ...»، والاستخفاف كأنْ يُقال «قلة من الناس تعتقد اليوم اعتقاداً جاداً أنّ ...». (Pinker, 1997b:498)

إنّ الفكرة التي يريد بنكر Pinker طرحها هي أنّ «السؤال اللاذع والضربة الساحقة والإساءة الأخلاقية والقدْح الشنيع والدفاع الساخط وأساليب الإكراه في تحكيم البحوث والمنح» هي ما يقوم في المشهد الأكاديمي مقام «التلويح بالخنجر» في صالة بلياردو، وأنّ الانتقاء الطبيعي قد جعلنا ننحو ذلك المنحى. إلا أننا سنزعم أنّ ذلك الأنموذج المسرف في الدارونية لا ينسحب على أي محاجة قادت إلى أفكار علمية أو كشوف معرفية. وإنما ينسحب ذلك الأنموذج، في أفضل الأحوال، على المحاجة في العلوم المريبة. فلنتخيل أنّ عالماً تقدم بطلب نشر بحث حول الجسيمات الأولية يزعم فيه بأنّه «من الواضح أن البروتونات protons تتألف من حلوى مغلفة بالسكر» (الترهيب)، وأنّه «من المخالف للمنهج العلمي افتراض أنّ للكواركات شحنات جزئية» (تهديد)، وأنّ «دراسات قل-مان Gell-Mann حول الكواركات تفتقر إلى الصرامة اللازمة لكي ...» (تجريح). وسرعان ما تُنبذ تلك الأساليب إذا تجاوز العلم مراحله البدائية. فعلى سبيل المثال، ليس من الواضح كيف سيضع بنكر آينشتاين في ذلك الإطار المسرف في الدارونية: «فالأكاديميون يعرفهم زملاؤهم بأنهم إمّا «من الفئة التي يمكن التحكم بها أو من الفئة التي لا تقبل الترهات»، وبأنّ أقوالهم إمّا أنها تُترجم إلى أفعال، أو أنها مجرد أحاديث فارغة، وبأنهم أشخاص إمّا أنّه يمكنك

أن تنتقد دراساتهم انتقاداً لا يشوبه خوف ولا وجل، أو أنه لا يمكنك العبث معهم»
(Pinker, 1997b:498).

وإضافة إلى ذلك، ينبغي، وبأسرع ما يمكن، نبذ عبارات مثل «علم الأحياء الداروني»، فضلاً عن «فكرة داروين المحفوفة بالمخاطر»، في سبيل ذلك النوع من «المشروع التعاوني»، الذي يصفه تشومسكي قائلاً:

> على الرّغم من أنّ الفكرة واضحة وضوحاً كافياً، إلا أنه قد يكون من الجدير القول بأنه مهما بلغ أي موضوع في أهميته وجدارته بالاستقصاء، إلا أنه لا يوسم بأنه ملك لشخص ما؛ وأعتقد أن القضايا التي ندرسها مهمة وجديرة بالاستقصاء. ولا يكون لموضوع مثل (علم أحياء س) - أو الاقتصاد أو علم النفس أو أي علم كان - ولك أن تختار من تختار ليكون س، أي مضمون مفيد إلا في مرحلة بدائية لأحد العلوم، وهي مرحلة يأمل المرء أن يتجاوزها ذلك العلم تجاوزاً سريعاً عندما يصبح ذلك العلم مشروعاً تعاونياً، وفي حقلنا يطرأ على «اللسانيات س» تغير كلما ظهرت مجلة ما، أو كلما دلف طالب دراسات عليا إلى مكتب ما لمناقشة أفكار معينة مناقشة تفصيلية، أو كلما قاد فيها نقاش داخل قاعة محاضرات إلى فهم جديد وإلى إشكاليات جديدة. (Chomsky, 1991a:3)

إنّ التبسيط الذي هَدف إلى جعل رؤى عِلم اللسانيات الأحيائية في متناول الجمهور، أو إساءة فهم تلك الرؤى، أو تشويهها، ربما أسهم كل ذلك في الإفراط في تبسيط تلك الرؤى، وقد يكون ذلك حتمياً في العلوم التي ما زالت في طور النمو. وسوف نستعرض تلك الرؤى، مستنجدين بالمصادر الأصلية، وسوف نجعل منها نقطة انطلاق للمناقشة، وسوف ننظر في صحة الاعتراضات على تلك الأفكار، ونشير إلى مسارات استقصاء بديلة. ولمّا كان علماء النفس التطوريون، والمسرفون في الداروينية، وغيرهم، يرون في تشومسكي دون غيره أكبر ممثل لدور الشرير في

الدراسات التي تُعنى بأحيائية اللغة، فإننا نجد أنه من الضروري إيراد شواهد تظهر مواقفه من قضايا متنوعة في مجال عِلم الأحياء واللغة سعياً إلى تصحيح سوء الفهم. وليس المقصود من هذا أنْ نجعل من عالمٍ معين مرجعاً ذا سلطة في هذا الحقل، فذلك يتناقض ومضمون مقاربة تشومسكي نفسه للموضوع، كما أشرنا للتو. فقد انبثقت الإسهامات في حقل اللسانيات الأحيائية المتنامي من العديد من الباحثين الذين ينتمون إلى مجموعة واسعة من الحقول المعرفية البعيدة كل البعد من اللسانيات. ولقد أوردنا العديد من المراجع حول عِلم الأحياء واللغة من عدد من المصادر، يمكن وصف بعضها بأنه يدعم ما يُطرح، والبعض الآخر بأنه انتقادي، في حين أنّ بعضها مستقل عن مسارات البحث المستقصاة في هذا الكتاب. ونأمل أنْ يكون هذا الكتاب نقطة انطلاق للقارئ لاستكشاف المسارات العديدة الشيقة التي لم يسعفنا الوقت لاستكشافها.

الفصل الثاني

معرفة اللغة واستعمالها
KNOWLEDGE AND USE OF LANGUAGE

القضايا الخمس الأساسية للسانيات الأحيائية

احتلت منذ بواكير النحو التوليدي، كما أشرنا آنفاً، بؤرة البحث المكثف خمس قضايا (انظر ص ١). وقد أشار تشومسكي إلى القضية الأولى (١) على أنها «إشكالية أفلاطون»، وأشار إلى القضية الثانية (٢) على أنها «إشكالية همبولت»، وأشار إلى القضية الثالثة (٣) على أنها «إشكالية ديكارت» بغية إبراز ذلك الموروث الخِصب لتلك القضايا الكلاسيكية الذي يكون عرضة للنسيان أحياناً (Chomsky, 1991a). وقد تكون إشكالية ديكارت، بالإضافة إلى ذلك، حالة خاصة من حالات إشكالية تفسير الكيفية التي تجعل القدرة البشرية على تكوين العلوم يتولّد عنها أحياناً «تقارب جزئي» مع «رؤانا ومع الحقيقة حول العالم» (Chomsky, 1988a:158).

وتحتل الإجابة عن السؤال (١) - (ما الذي تتضمنه معرفة اللغة؟) - مكانة محورية في دراسة أحيائية اللغة، كما بيّن تشومسكي. ويعود السبب في ذلك إلى أنّ الإجابة عن تلك الأسئلة الأربعة، من السؤال (٢) إلى السؤال (٥)، تستلزم أنْ يكون لدينا إلمام بماهية «المعرفة». فلكي نجيب إجابة تنم عن ذكاء عن السؤال الثاني (٢) -

(كيف تُكتسب تلك المعرفة؟) - على سبيل المثال، فلابد أن نعرف شيئاً ما عن المعرفة التي اكتسبها المتعلم الراشد. وإذا ما كانت حوسبات النظرية اللسانية خصائص لَمَلَكَة اللغة، كما سوف نزعم، فلابد لأي نظرية لاكتساب اللغة أنْ تقدّم تفسيراً لها.

ويمكن إيراد الفكرة نفسها فيما يتعلق بالآليات الفيزيائية؛ أي فيما يتعلق بالسؤال الرابع (٤) - (ما هي آليات الدماغ ذات العلاقة؟). فلدراسة الآليات، يحتاج المرء إلى الإلمام بشيء ما حول الخصائص الحاسوبية للنسق المتحقق. وكما قال تشومسكي:

> ما كانت الفيزياء لتطوِّر بنية الذرة والجزئي لو لم تأتِ كيمياء القرن التاسع عشر بالنظريات المجردة. فذلك هو ما هدا الفيزيائيين إلى البحث عما كان عليهم أن يبحثوا عنه. فقد كان عليهم البحث عن أشياء تتسم بالخصائص المعقدة ذاتها الموصوفة في النظريات الفيزيائية. وتمر علوم الدماغ بالحالة نفسها الآن. فينبغي عليهم أن يسألوا علماء اللسانيات أو علماء اللسانيات النفسية عن ماهية البِنى المجردة التي يتوافر عليها البشر والتي ينبغي علينا أن نبحث عن الأساس الفيزيائي لها. (Chomsky, 1988a:186)

فنحن، في حالة علم التركيب، نتعامل، بالطبع، مع خصائص مجردة لِمَلَكَة اللغة، ولسنا نتعامل تعاملاً مباشراً مع - لنقل - دوائر الدماغ، بيد أن ذلك لا يؤثّر في منطق فكرة تشومسكي. فحين اكتشف مِندل قوانين الحوسبة المجردة للفصل والفرز المستقل، كان اكتشافه ذلك إسهاماً في فهم الوراثة والآليات التطورية، على الرَّغم من أنّ الركيزة الفيزيائية لعوامل مِندل Mendel، وهي الصبغة الوراثية chromosome، لم تكن قد أُكتشفت بعد. وبعد أنْ أُكتشِفت الصبغة الوراثية، كان ما يزال هناك قصور في فهم الأساس الفيزيائي «لعوامل» مِندل Mendel، وهو المورِّث gene. ولذلك السبب

استمرت الكثير من الدراسات حول علم الوراثة ونظرية التطور في الاتكاء على قوانين مِندل Mendel الحاسوبية (المعاد اكتشافها) (Jenkins, 1979). وينسحب ذلك على نظرية التطور أيضاً؛ أي على السؤال الخامس (٥) - كيف تطورت تلك المعرفة (لدى الجنس البشري)؟ فيحتاج المرء، من أجل دراسة تطور نسق أحيائي ما، إلى فهم شيء ما حول خصائص النسق الذي اعتراه التطور. فكل ما يمكن أن تكتشفه حول الخصائص المجردة لذلك النسق مجرد خطوة أولى في طريق فهم الآليات التطورية (انظر الفصل الخامس). وتنسحب ملاحظات مماثلة على السؤال الثالث (٣)، المتعلق بالاستخدام. ولذلك فإن السؤال الأول (١) سابق منطقياً على السؤالين الرابع (٤) والخامس (٥).

القالَبية

لقد ألمحنا آنفاً إلى «حوسبات» «مَلَكَة اللغة». وعليه دعنا نعود لذلك الموضع لنوضّح عدداً قليلاً من الافتراضات حول الإجابة عن السؤال الأول (١) باستفاضة. فقد تُبنيت عدة فرضيات مؤقتة بغية الإجابة عن السؤال الأول (١). ومن ذلك افتراض *قالَبية* modularity الذهن. يقول تشومسكي: «إنني افترض افتراضاً مؤقتاً أنّ الذهن ذو بنية قالَبية، فهو جهاز مكون من أجهزة فرعية لكل منها خصائصه المميزة» (Chomsky, 1980c:89).

يتمثل الافتراض الأول بناءً عليه في أنّ ثمة *مَلَكَة لغوية*، وهي مكوِّن من مكونات الذهن/ الدماغ. يقول تشومسكي ولازنِك Lasnik: «يتمثل الهاجس الرئيس في تحديد القدرات اللغوية لأفراد محددين ووصفها. ولذلك فإننا معنيون بحالات المَلَكَة اللغوية، والتي نرى بأنها مجموعة من السمات والقدرات المعرفية، والتي هي مكوِّن مُحدد من مكونات الذهن/ الدماغ البشري» (Chomsky and Lasnik, 1993:506).

لقد اقترح تشومسكي النظر إلى الـمَلَكَة اللغوية على أنها «عضو ذهني»، يماثل الأعضاء الجسدية كالقلب أو جهاز الإبصار. وللتعبير عن ذلك بطريقة أخرى يمكن القول إنّ الدماغ ليس عضواً متجانساً، بل إنّه يتألف من مكوِّنات فرعية، أو قوالب، يختص كل منها بوظيفة مختلفة - كالإبصار، والـمَلَكَة العددية، والـمَلَكَة اللغوية، وغيرها. ويعود السبب في ذلك إلى أنه عندما يدرس المرء الخصائص الجوهرية للمَلَكَة اللغوية، فإنه يجد مبادئ عاملة يظهر بأنها توجد في ذلك النسق دون غيره. وحين يفحص المرء، إضافة إلى ذلك، الأنساق الفرعية المختلفة للمَلَكَة اللغوية (كالتركيب والصرف(١) والصِواتة(٢) والدلالة(٣) والمعجم(٤) وغيرها)، فإنه يجد خصائص تمييزية إضافية. ويوحي هذا الطرح بأنه عندما يتعرض الدماغ لإصابة أو مرض أو اضطراب وراثي، فقد يجد المرء حالات وقد تلف فيها أحد تلك القوالب الفرعية تلفاً انتقائياً. فقد يجد المرء، على سبيل المثال، حالات وقد تأثر فيها التركيب، لكن أنواعاً أخرى من الإدراك نجت (والعكس صحيح) (Curtiss, 1981; Yamada, 1990). أو، حين يتأثر إنتاج اللغة، دون استيعابها، إلخ. وذلك بالضبط هو ما يحصل، على الرَّغم من أنّ التأثيرات ليست دائماً واضحة، نظراً إلى أن الإصابة قد يكون لها تأثيرات عديدة. وسوف نقدم فكرة القالَبية من خلال طرح سلسلة من الصور الوصفية، تجري في بعض الأحيان على ألسنة الأشخاص الذين طالتهم تلك التأثيرات، وذلك بغية تقديم

---

(١) يختص علم الصرف Morphology بدراسة البِنية الداخلية للكلمات.

(٢) تمثّل الصِواتة Phonology جزءاً من دراسة السمات الصوتية للغة.

(٣) الدلالة Semantics هي دراسة سمات المعنى في اللغة.

(٤) المعجم Lexicon هو القاموس (الذهني). ويمكن النظر إليه على أنه مجموعة من السمات الصوتية والدلالية والصورية للمواد المعجمية (أي الكلمات تقريباً) في اللغة.

تصور لمجموعة الطرق التي يمكن أن يتأثر بها «عضو اللغة». وسوف نعود لمناقشة القضايا النظرية ذات العلاقة أدناه.

عضو اللغة

الأخ جون (مصاب بحُبْسة aphasia ناجمة عن نوبة صرع): تبيّن الحالة الأولى أنّ وظائف اللغة قد تتأثر جرّاء نوبة صرع (ولكن في الأغلب أنها تتأثر جرّاء جلطة أو إصابة) بينما تبقى الوظائف الأخرى سليمة لم يطلها أذى، وتُسمّى تلك الحالة بالحُبسة aphasia، وهي حالة يفقد فيها المرء اللغة جرّاء مرض أصاب الدماغ أو إصابة تعرض لها.

> كان الأخ جون، والذي كان يبلغ من العمر خمسين عاماً، يعمل محرر رسائل في الأخوية الدينية التي كان ينتمي إليها. وكان يعاني من نوبات صرع طوال خمسة وعشرين عاماً ... واتسمت النوبات التي كان يتعرض لها بحقيقة مهمة تمثلت في أنّ تلك النوبات تشل معالجة اللغة، بينما يظل هو واعياً وقادراً على تذكر ما كان يعتريه ... وكان الأخ جون خلال النوبات التي تستغرق وقتاً طويلاً يمر، وهو على ثقة من ذلك الآن، بسلسلة من المراحل المماثلة على التوالي لمعظم الأنواع الثانوية العيادية المختلفة للحُبْسة aphasia. فقد كانت تظهر عليه في البداية أعراض الحُبْسة الشاملة global aphasia، ثم تتغير الأعراض تدريجياً بعد نصف ساعة تقريباً، فيمر بفترة حُبْسَة راطنة jargonaphasia تبدأ بعد ذلك في التحول إلى حالة من حالات حُبسة فِرْنِكا Wernicke، والتي تتسم بحبسة التسمية anomias[٥]، وبحبسة خطل التسمية paraphasias[٦]. وما إن يبدأ في التعافي من تلك النوبة إلا وتتغير الأعراض تدريجياً

---

(٥) حبسة التسمية anomias هي عدم القدرة على تذكر الكلمات (المترجم).

(٦) حبسة خطل التسمية paraphasias هي الحبسة التي تُستعمل فيها الكلمات استعمالاً خاطئاً (المترجم).

مرة أخرى، فتظهر حُبسته وكأنها حُبسة توصيلية conduction aphasic، بينما تظهر عليه في الساعات القليلة الأخيرة أعراض حُبسة فَقْد الذاكرة amnestic في الغالب ... وكان المدى الذي استطاع إليه المحافظة على قدرته على التغلب على التحديات العملية جديراً بالانتباه. ومن أكثر الشواهد على ذلك إدهاشاً ما جرى له في سويسرا أثناء سفره. فقد وجد نفسه وقد بلغت إحدى نوبات الصرع التي تصيبه ذروتها وذلك بالتزامن مع وصوله إلى محطته الأخيرة، وهي مدينة لم يزرها من قبل. فما كان منه إلا أنْ أخذ حقائبه ونجح في النزول. وعلى الرَّغم من أنّه لم يكن يستطيع القراءة أو الكلام حينها، إلا أنّه نجح في العثور على فندق، فأبرز للبواب سوار التحذير الطبي، فما كان من البواب إلا أنْ طرده. ثم وجد بعد ذلك فندقاً آخراً، أبدى العاملون فيه عند استقباله تعاطفاً معه، وتواصلوا معه باستخدام الحركات الجسدية، ومنحوه غرفة. واستطاع القيام بالعديد من الإجراءات المختلفة والتي شكلّت إطاراً للعمليات اللغوية؛ فقد استطاع، على سبيل المثال، أنْ يُري موظف الاستقبال في جواز سفره الموضع الذي يشتمل على المعلومات اللازمة لاستكمال قصاصة التسجيل، بينما كان في الوقت نفسه غير قادر على قراءة تلك المعلومات بنفسه. فلما وجد أن الجوع قد أخذ منه كل مأخذ، وأن شعوره بالبؤس قد حال دون أن ينام، ذهب إلى مطعم الفندق. وعلى الرَّغم من أنّه لم يستطع قراءة قائمة الطعام، إلا أنه أشار إلى أحد السطور ظناً منه بأنه قسم المقبلات، واختار طبقاً اختياراً عشوائياً، والأمل يحدوه بأن الطبق سيروق له. ولكن الحقيقة أنّ ذلك الطبق كان من الأطباق التي كان يمقتها، بيد أنه تناوله، وعاد إلى غرفته، وأمضى ما بقي من نوبة الصرع نائماً. وحين استيقظ، ذهب إلى مكتب الاستقبال بالفندق وروى ما جرى له بالتفصيل. (Donald, 1991:83)

وقد احتفظ الأخ جون، كما أشار دونالد Donald، بمجموعة من الوظائف منها: ترابط الأفكار والتعرف على الموسيقى والأصوات والوجوه واستعمال الأشياء والأماكن والاتجاهات المكانية والذكاء الميكانيكي (فكان باستطاعته أن يدير المذياع للمحطات

المرغوبة ويتعامل مع المصاعد) والذاكرة العَرَضية والقدرة على الإيماء والسلوك الاجتماعي الملائم وغيرها. بل إنّه احتفظ بقدرته على الكتابة، إضافة إلى ذلك. وتدل تلك الحالة على الانفصال بين اللغة وبين الملكات المعرفية الأخرى.

ليوفا سالتسكي (تلاشي المعرفة جرّاء إصابة برصاصة): صاحب الحالة التالية ليوفا سالتسكي Saletsky، وهو جندي تعرض لكسر في الجمجمة وتلف في الدماغ جرّاء إصابة برصاصة أثناء معركة سمُلنسك Smolensk. وقد أصاب التلف منطقة رئيسة في الدماغ وهي «الشق الأيسر الخلفي من الدماغ في ملتقى القِشرات الدماغية القَذالية والصُّدْغِيَّة والجدارية» (Kolb and Whishaw, 1980). وقد ظل لوريا Lauria على نحو موصول يراقب طوال ٢٦ عاماً حالة سالتسكي وهو يتعلم القراءة والكتابة من جديد (Lauria, 1972). وكان سالتسكي يدوِّن مذكراته خلال تلك المدة، والشاهد الآتي مقتبس من تلك المذكرات:

> لا أتذكر شيئاً، لا شيء على الإطلاق! إنّ كل ما أتذكره شذرات متفرقة من المعلومات أشعر بأنها تتعلق بمجال ما أو بآخر. غير أنّ ذلك هو كل ما في الأمر! فليس لدي معرفة حقيقية بأي موضوع. وانمحى من ذاكرتي كل ما مررت به في سالف أيامي!
>
> كنت قبل الإصابة التي تعرضت لها أفهم كل ما يقوله الناس، ولم أكن أجد صعوبة في تعلم العلوم المختلفة. غير أني بعد ذلك نسيت كل شيء تعلمته في مجال العلوم. وذهب كل ما تعلمته أدراج الرياح.
>
> كنت أعرف أنني درست المرحلة الابتدائية، وأنهيت دراسة المرحلة المتوسطة بتميز، ودرست ثلاثة أعوام في معهد تولا للعلوم التطبيقية، وأنهيت مقررات متقدمة في الكيمياء، وأنهيت، قبل الحرب العالمية الثانية، كافة تلك

المتطلبات قبل الأوان. وأتذكر أنني كنت في الجبهة الغربية، وأنني تعرضت لإصابة في رأسي في عام ١٩٤٣م حين كنا نحاول اختراق الدفاعات الألمانية في سمُلنسك Smolensk، وأنني لم أكن قادراً بعد ذلك على جمع أشتات حياتي مرة أخرى. ولم أستطع أن أتذكر ما فعلته أو درسته، ولا العلوم التي تعلمتها، ولا الموضوعات التي درستها. فقد نسيت كل شيء. وعلى الرَّغم من أنني درست اللغة الألمانية ستة أعوام، إلا أنني لم أكن قادراً على تذكر ولو كلمة ألمانية واحدة، بل لم أكن قادراً على التعرف ولو على حرف ألماني واحد. وأذكر أيضاً أنني درست اللغة الإنجليزية ثلاثة أعوام متصلة في المعهد. ولكني الآن لم أعد أعرف ولو كلمة واحدة مما تعلمته آنذاك. لقد نسيت تلكما اللغتين نسياناً تاماً وكأنني لم أتعلمهما قط. وتخطر في ذهني كلمات مثل *حساب المثلثات*، و*الهندسة الفراغية*، و*الكيمياء*، و*الجبر*، إلخ، لكني لا أعرف معناها.

فكل ما أتذكره من سنوات الدراسة في المرحلة الثانوية بضع كلمات (مثل اللافتات، وأسماء المقررات) مثل: *الفيزياء والكيمياء والفلك* وحساب *المثلثات واللغة الألمانية واللغة الإنجليزية والزراعة والموسيقى*، إلخ، لا أعرف لها معنى الآن. وكل ما لدي مجرد شعور بأن تلك الكلمات مألوفة بطريقة أو بأخرى.

وحين أسمع كلمات مثل *فِعْل وَضمير وَحال*، يظهر لي بأنها مألوفة، غير أنه ليس بمقدوري فهمها. وكنت بالطبع أعرف تلك الكلمات قبل أن أتعرض للإصابة، على الرَّغم من أنني لم أعد قادراً على فهمها الآن. فعلى سبيل المثال، كنت حين أسمع كلمة مثل *توقف!* أعلم أنّ تلك الكلمة لها علاقة بالنحو - أي أنها فِعْل. بيد أن ذلك كان كل ما أعرفه. بل إنّ من المحتمل أن أنسى كلمة *فِعْل*، في غضون دقيقة واحدة - فتلك الكلمة ببساطة تختفي. ولكني لا أزال غير قادراً على تذكر النحو أو الهندسة أو فهمهما لأنّ ذاكرتي تلاشت، ونُزِع جزء من دماغي. (Lauria, 1972:140-42)

نجح سالتسكي Saletsky في هذه الحالة في استعادة العديد من مهاراته اللفظية، إلا أنّ أجزاءً كبيرة من «المعرفة الموسوعية» لديه صار من المتعذر الوصول إليها، إنْ لم تكن قد أُتلفت.

الانفصال بين أسماء الألوان والألوان (عدم القدرة على تسمية الألوان):

درس أنتونيو دمازيو Damasio وَحنّا دمازيو Damasio حالات تعرضت فيها قدرة محددة للتلف؛ وأعني بذلك القدرة على الربط بين أسماء الألوان مثل *أحمر وأخضر وأزرق* وبين الألوان نفسها (Damasio and Damasio, 1992). والمثير للاهتمام في الأمر أنّ أسماء الألوان نفسها، فضلاً عن القدرة على التعرف على الألوان، لم يلحقها أذى لدى المريض[٧]:

> أُصيب المرضى الآخرون، الذين تعرض الجزء الصُّدْغِيّ من التلفيفة اللغوية اليسرى لديهم للتلف، بخلل محدد يُسمّى عدم القدرة على تسمية الألوان color anomia، ولكن ذلك الخلل لم يؤثر في مفاهيم الألوان ولا في النطق بكلمات الألوان. وقد استمرت خبرة الألوان لدى أولئك المرضى خبرة طبيعية: فقد كان بإمكانهم مطابقة التدرجات المختلفة للألوان، وتصنيف تدرجات صفاء اللون المختلفة تصنيفاً صحيحاً، كما كان بإمكانهم وبسهولة وضع رقاقة الطلاء الملوّنة الصحيحة بجانب الأشياء في صورة ملونة باللونين الأبيض والأسود. إلا أنّ قدرتهم على تسمية الألوان شُلّت على نحو يثير الكآبة. ولأن مجموعة أسماء الألوان التي نعرفها نحن غير المتخصصين في الديكور الداخلي محدودة، نشعر بالدهشة حين نرى مرضى يستخدمون كلمة «أزرق» أو «أحمر» حين يُوضع أمامهم اللون الأخضر أو اللون الأصفر، بينما يستطيعون في الوقت نفسه وبدقة وضع رقاقة خضراء بجانب صورة

---

(٧) انظر دافيدوف (Davidoff, 1991) والذي يقدم مسحاً للقالَبية في موضوع التعرف على الألوان.

عشب، أو وضع رقاقة صفراء بجانب صورة موزة. ويشمل الخلل كذلك الجانب الآخر: فحين يُذكر اسم لون ما، يشير المريض إلى اللون الخاطئ.

بيد أنّ الصياغة الصِواتية phonological لكافة أسماء الألوان الخاطئة التي يستخدمها المريض هي، في الوقت نفسه، صياغة جيلة، وليس لدى المريض أي تلف لغوي آخر. ويظل نسق المفاهيم اللونية سليماً، وكذلك نسق توظيف شكل الكلمة. ويبدو أنّ المشكلة تكمن في الجهاز العصبي والذي يمثّل جسراً يربط بين هذين النسقين.

م. د. **(أسماء الفواكه والخضروات)**: تمثّل حالة م. د. حالة من حالات حُبسة التسمية anomia، أو صعوبة في تسمية الأشياء، والتي قد تلقي بعض الضوء على تنظيم المعجم الذهني (Hart, Berndt, and Caramazza, 1985). فقد أصيب م. د. بجلطة دماغية أتلفت لديه الفص الجبهي الأيسر والعقدة العصبية القاعدية. وعلى الرَّغم من أنّه ظل قادراً قدرة كاملة على تذكر كلمات مثل *مِعداد* abacus و*مِنقَلة* protractor و*أبو الهول* sphinx و*شَعْرِيّة* trellis و*مُح* yoke إلا أنّه كان يقع في حيرة من أمره حين يحاول تذكر أسماء الفواكه والخضروات (مثل *التفاح والبرتقال* وغيرها). وقد جعلت بوكسر Boxer، على نحو ملائم، من السؤال الآتي عنواناً فرعياً للعمود الذي كانت تكتبه حول هذه الحالة: «هل يشتمل الدماغ على قسم للخضروات؟» وقد كان م. د. غير قادر كذلك على التعرف على الفواكه والخضروات من خلال حاسة اللمس (Boxer, 1985). غير أنّه كان قادراً على تصنيف أسماء الفواكه والخضروات حين تُذكر له تلك الأسماء. لقد كان الأمر وكأن الأسماء تقوم بدور «مؤشرات» (أو «أدلة رئيسة»)، بالمعنى الذي نجده في البرمجة الحاسوبية، وبدون تلك المؤشرات لا يمكن الوصول إلى المعلومات الدلالية (Marshall, 1985). ومن الجدير بالذكر كذلك درجة الخصوصية الكبرى التي

بلغها التصنيف الدلالي في حالة م. د. (وللوقوف على أنواع أخرى من التلف الذي يعتري فئات من الأشياء دون غيرها يُنظر مكارثي وَواشنطن (McCarthy and Warrington, 1980).

الانفصال بين العَروض اللغوي والعَروض الانفعالي (غياب النبرة الانفعالية): تُقدِّم لنا الدراسات التي تدور حول «غياب النبرة الانفعالية aprosodias»، أو اضطرابات الكلام العاطفي affective speech disorders، دليلاً إضافياً على القالَبية modularity في الآليات العصبية التي تمثّل عصب الكلام. فيزعم روس Ross أنّ حُبسات الشِّق الأيسر من الدماغ الكلاسيكية، كحُبسة بروكا Broca وحُبسة فِرْنِكا Wernicke، تقابلها في الشق الأيمن من الدماغ حالات غياب النبرة الانفعالية، والتي تؤثّر في العناصر الانفعالية للكلام (Ross, 1981). وبناءً على ذلك فإنّ حُبسة (بروكا Broca) الحركية، وهي (على نحو تقريبي) خلل في إنتاج الكلام، يقابلها «غياب النبرة الانفعالية الحركي» المرتبط بتلف في المنطقة المماثلة في الشِّق الأيمن من الدماغ. يكون المريض في تلك الحالات غير قادرٍ على التعبير عن الانفعالات (كالسعادة، والحزن، والغضب، وغيرها) تعبيراً ملائماً سواءً باستخدام الألفاظ اللغوية أو الإيماءات العفوية؛ وكان صوت أحد المرضى الموصوفين خفيضاً، ورتيباً، وخلو من الانفعالات حتى حين كان يتحدث عن مصرع ابنه الذي كان قد لقي حتفه للتو جراء إطلاق للرصاص (ص ٥٦٢). وكان أولئك المرضى قادرين في الوقت نفسه على فهم المضمون الانفعالي للجمل والإيماءات التي يوردها الأطباء فهماً كاملاً. وتماثل تلك الحالة حالة مريض بحُبسة بروكا Broca يستطيع فهم مضمون القضايا التي تعبّر عنها الألفاظ اللغوية، إلا أنه لا يستطيع الإتيان بتلك الألفاظ بطلاقة.

ويقابل حُبسة (فِرْنِكا Wernicke) الحسيّة، وهي خلل في فهم الكلام، «غياب النبرة الانفعالية الحسي» والذي يرتبط بتلف في المنطقة المماثلة في الشِّق الأيمن من الدماغ. وعلى الرَّغم من ذلك، لم يعتر العَروض والإيماء العفوي أي تغير لدى أولئك المرضى (على الرَّغم من عدم تطابقهما دلالياً)؛ إلا أنّ فهم تلك العناصر العاطفية كان متدنياً لدى أولئك المرضى (ص ٥٦٥). ويقابل ذلك حالة مصاب بحُبسة فِرْنِكا Wernicke ليس باستطاعته فهم الألفاظ فهماً صحيحاً على الرَّغم من أنه يستطيع الإتيان ببِنى سلسة تركيبياً (وإنْ يكن مضمونها الدلالي كذلك غير ملائم غالباً).

ويسوق روس Ross شواهد سريرية إضافية يُستدل من خلالها على أنّ عدداً من الأنواع الأخرى من حُبسات الشِّق الأيسر من الدماغ تقابلها حالات «غياب للنبرة الانفعالية» في المنطقة المماثلة في الشِّق الأيمن من الدماغ[٨]. ومن القضايا الجديرة

(٨) كان روس Ross وَمزيولم Mesulam (Ross and Mesulam, 1979) أول من وصف عام ١٩٧٩م حالة غياب النبرة الانفعالية التي تصيب «منطقة بروكا Broca»، أما تلك التي تصيب «منطقة فِرْنِكا Wernicke» فكان أول من وصفها هَيْلمَن Heilman وَشولز Scholes وَواتسن Watson (Heilman, Scholes, and Watson, 1975) عام ١٩٧٥م وتكر Tucker وَواتسن Watson وَهَيْلمَن Heilman (Tucker, Watson, and Heilman, 1977) عام ١٩٧٧م. وقد كشف روس Ross سريرياً، بالإضافة إلى ذلك، عن حالات غياب النبرة الانفعالية التي تقابل الحُبسة الشاملة والحُبسة الحركية عبر القشرية والحُبسة الحسية عبر القشرية والحُبسة المزوجة عبر القشرية والحُبسة الشاملة التي لا تتضمن عمى قرائياً. ولا يبقى في المتلازمة الأخيرة، والتي يصفها روس Ross بأنها «غياب حركي للنبرة الانفعالية يصاحبه صمم عرّوضي خالص»، إلا الإيماءات العاطفية، فإذا كان المريض يرى الفاحِص، فإن الصعوبات التي تكتنف لديه الفهم العرَوضي تكون طفيفة، أمّا إذا كان الفاحِص يقف خلف المريض ويتحدث، فإن الاستيعاب يكون متدنياً لدى المريض. ولم تكن قد رصدت بعد الحالات العرَوضية المقابلة للحُبسة التوصيلية وحُبسة التسمية عند كتابة التقرير. =

بالاهتمام في النظرية اللسانية الأحيائية ما يحصل في حالة المرضى المصابين بغياب النبرة الانفعالية الذين توصف اللغات التي يتحدثونها بأنها لغات نغمية، كاللغة الصينية. فقد كشفت دراسة النغمة اللغوية، وهي إحدى القضايا التي يُعنى بها ذلك الفرع من فروع علم اللسانيات الذي يُسمّى بالصِواتة phonology، عن مبادئ تنظيم يبدو أنّ أحد مكوِّناته مكوّن وراثي مهم (Goldsmith, 1995). فهل تتأثر النغمة اللغوية تأثراً يختلف عن تأثر إحداثيات النغمة الانفعالية لدى المرضى المصابين بغياب النبرة الانفعالية؟ فقد أجرى كل من هقز Hughes وَتشان Chan وَسو Su دراسة على أحد ١١ مريضاً صينياً مصاباً بغياب النبرة الانفعالية (يعانون من خلل في التعبير عن بعض الحالات الانفعالية وفهمها كالحزن والسعادة والغضب والدهشة والمحتوى الانفعالي المحايد)، وعمدوا إلى فحص النغمة اللغوية لدى أولئك المرضى، ولدى مجموعة ضابطة مكونة من سبعة أشخاص (Hughes, Chan, and Su, 1983). وقد أظهرت الدراسة وجود عجز متوسط الحدة في اكتشاف التنوع النغمي الدلالي في اللغة الصينية لدى خمسة من المرضى فقط؛ وقد انتهى أولئك الدارسون إلى أنّ «كافة الأشخاص الذين أجرينا عليهم الدراسة، بمن فيهم أولئك الذين يعانون من صعوبات جديرة بالاعتبار في فهم العَروض

= وتقدّم الدراسات التي أجراها لارسن Larsen وَسكنهج Skinhøj وَلاسن Lassen (Larsen, Skinhøj, and Lassen, 1978) على تدفق الدم دعماً إضافياً مثيراً للاهتمام لتلك الأفكار. فقد لاحظ أولئك العلماء أنّ تدفق الدم أثناء الكلام الآلي يزداد في المناطق المقابلة في الشِّق الأيمن من الدماغ بالإضافة إلى ازدياد تدفقه في مناطق الكلام في الشِّق الأيسر من الدماغ. وتنسجم تلك الملاحظة مع المعطيات المطروحة آنفاً، بيد أنّها كانت محيّرة في حينه، نظراً لأنه كان يُنظر إلى اللغة على أنّها بشكل أساسي وظيفة من وظائف الجانب الأيسر من الدماغ. يُنظر هَيْلمَن وَساتز (Heilman and Satz, 1983) للاطلاع على حديث أكثر تفصيلاً عن تلك القضايا.

... في التعرف على النغمات في اللغة الصينية ... العاطفي affective، أبلوا بلاءً حسناً في التعرف على النغمات في اللغة الصينية ... Mandarin التي يشير فيها صويت phoneme واحد إلى معانٍ مختلفة ... فغياب ... الانفعالية الناتج عن تلف في الشِق الأيمن من الدماغ منفصل انفصالاً بيناً عن ... القضيّة اللغوية propositional linguistic structure» (Hughes, Chan, and Su, 1983:736).

وبذا تبرز لنا مرةً أخرى حالة تتسم بالقالَبية modularity، تشغل فيها ... القضايا propositional language أحد شِقي الدماغ (الأيسر عادة)، وتشغل ... العاطفية الشِق المقابل في الدماغ (الأيمن عادةً)، وتنشأ وشائج بين تلك القوالب الفرعية في أحد شِقي الدماغ ينشأ عنها الفهم والإنتاج والإيماءات وغيرها[٩].

التشوهات الصِّبغية: تصدر بين الفينة والفينة تقارير تشير إلى وجود اضطرابات صِبغية chromosome تتأثر معها بعض السمات اللغوية تأثراً متبايناً. فقد أصدر بتون Bitoun ورفاقه دراسة عن حالة طفلة تبلغ من العمر خمسة أعوام مصابة بسلس صِباغي Incontinentia pigmenti من النوع الأول، وهو اضطراب يعتري الصِّبغي الأنثوي (السيني) X-chromosome إلا أنه يصيب الجنسين، ويؤدي إلى وفاة الذكور إذا أصيبوا به. وعلى الرَّغم من أنّ تلك المتلازمة تؤدي إلى التصبغات pigmentation الجلدية[١٠] وتشوهات في الأسنان والعين والجهاز العصبي المركزي والهيكل العظمي، إلا أنها مرتبطة ارتباطاً نموذجياً بالإشكاليات اللغوية: «فقد أظهرت دراسات استقصائية للغة

---

(٩) يُنظر روس (Ross, 1993) للاطلاع على مسح حديث لتلك القضايا.

(١٠) التصبغات الجلدية skin pigmentation اضطراب ينتج عن خلل في إنتاج الميلانين وهو المادة التي تجعل الجلد يكون بلون معين. والميلانين تفرزه خلايا في الجلد، فإذا اعترى تلك الخلايا الاعتلال أو التلف، فإنّ ذلك ينعكس على إنتاج مادة الميلانين، والذي بدوره يؤثر في لون الجلد (المترجم).

حالات عُسْر في الكلام أو عُسْر في فهمه رافق نمواً في كافة الوظائف الذهنية، يتناسب والعمر الزمني، باستثناء اللغة اللفظية، إذ رُصِد خلل لغوي تعبيري حاد (فلم تقل الفتاة التي أُجريت عليها الدراسة إلا كلمتين) كان الاستيعاب اللغوي معه طبيعياً، وكذلك كانت الوظائف المعرفية طبيعية» (Bitoun et al., 1992). وإنّ من الجدير بالاهتمام في تلك الحالة، وفي الحالات المماثلة لها، أنها مرتبطة بإزفاء translocation[١١] متوازن توازناً واضحاً بين صِبغي وراثي لاجنسي autosome (الصِّبغي ٥، في هذه الحالة) وبين الصِّبغي الأنثوي (السيني) X-chromosome؛ أي أنّ الصِّبغين أُعيد ضمهما على نحو يتيح تأويل بعض الوظائف المهمة للمورِّثات عند نقطة التوقف. ويمكّن الموقع المعلوم لنقطة التوقف عالِمَ المورِّثات من استهداف تلك المنطقة استهدافاً مباشراً، ودراسة العلاقة بينها وبين الإشكاليات اللغوية، وكذلك إشكاليات تصبغ الجلد. وسوف نعاود الحديث عن تلك الحالة وحالات أخرى في الفصل الرابع.

قالَبية اللغة والذهن

نُسِخ في اللسانيات الرأي القائل بأن الدماغ ليس إلا صفحة بيضاء للغة برأي مفاده أنّ الدماغ يتألف من مناطق و/ أو دوائر لغوية عالية التخصيص. ويُفهم ذلك الرأي ضمناً في دراسات مؤسسَي الحقبة الحديثة لعلم الأعصاب اللغوي - بروكا Broca وفِرْنِكا Wernicke - كما ساق قِشْفِند Geschwind وآخرون (Geschwind, 1974) منذ وقت ليس ببعيد حججاً جد مقنعة تثبت صحة ذلك الرأي. كما أنّ تلك الفكرة محورية في أعمال تشومسكي والنحويين التوليديين المعاصرين؛ أي الرأي الذي مفاده

---

(١١) الإزفاء translocation في علم الوراثة شذوذ صبغي ينجم عن إعادة ترتيب للأجزاء بين صِبغيات غير متجانسة (المترجم).

أنّ اللغة «عضو» مثل القلب، أو، على نحو أكثر دقة، أنّ المفهوم الرائج للغة يمكن استبداله بمفهوم أكثر دقة، ألا وهو مفهوم «اللغة الداخلية» بمكوناته الفرعية المتنوعة وهي التركيب والصِواتة والصورة المنطقية وبترجمة ذلك المفهوم ترجمة عصبية. وقد أطلق مارشال Marshall على تلك النظرة إلى اللسانيات مصطلح «علم الأعضاء الجديد» (Marshall, 1980:23).

ويشير قِشْفِند Geschwind إلى الشَرَك المحتمل الذي يمكن أن يقع فيه عالِم الأعصاب، والذي ينشأ حين يسعى المرء إلى تعيين الوظائف العليا كاللغة من خلال دراسة المتلازمات التي تنشأ نتيجة لضرر يصيب الدماغ، إذ تنجم اضطرابات مختلفة عن التلف نفسه، فيما يبدو «أو حين تنجم اضطرابات متشابهة عن أنواع مختلفة من التلف» (Geschwind, 1974). ويشير كذلك إلى أنّ علماء المورِّثات قد صادفتهم الإشكالية نفسها حين كانوا يحاولون «موضعة» الخصائص الفيزيائية (كالطول ولون العينين، إلخ) في الصِبغات الوراثية بعد اكتشاف تلك الأخيرة:

> تكتنف المقاربة «الموضعية localizationist» لعلم المورِّثات العديد من الإشكاليات المحتملة ذاتها التي تكتنف المقاربة الموضعية localizationist للوظائف العليا. فأين يوجد المورِّث المسؤول عن النزعة التناسلية؟ وهل يتحكم ذلك المورِّث بحجم منطقة قشرية ما تفيد منها تلك الخاصية؟ إنّ من الواضح أنّه من غير المستساغ أنْ نتوقع أنْ يكون لكل سمة بارزة موضع صِبغي أو موضع قِشري. بيد أنّ ذلك لا يعني أنّه لا يمكن البرهنة على أنّ جوانب سلوكية أخرى محددة تعتمد اعتماداً حاسماً على مورِّث محدد، أو على موضع محدد في الجهاز العصبي. (Geschwind, 1974:431)

إنّ من الجدير بالملاحظة هنا أنّ القالَبية ربما ينطوي عليها كل مستوى أحيائي للوصف؛ ومن تلك المستويات، على سبيل المثال لا الحصر، مستوى قوالب الوظيفة

المعرفية (كاللغة، والتعرف على الوجوه، وغيرها) كما يصفها تشومسكي، أو مستوى البنيات التشريحية للدماغ، أو مستوى تنظيم بِنية الخلية في خلايا عصبية منفردة (قارن هذا بالمناقشة المتعلقة بالعُضَيّات أدناه). غير أنّه ليست ثمة حاجة، بشكل عام، إلى ربط مبسط بين مجموعة قوالب على مستوى ما وبين مجموعة قوالب على مستوى آخر. ولذلك، وكما يشير قِشفِند Geschwind، ليس لنا أنْ نتوقع أنْ ترتبط، على نحو جلي، كل سمة جديرة بالذكر، أي كل بناء لساني نظري، بموضع قِشري أو بمورِّث محدَدَين. وتنسحب الاعتبارات نفسها على الافتراض الذي مفاده أنّ ثمة «مركزاً للتركيب». ولذلك فإنّه على الرَّغم من أنّه من الممكن نظرياً أن تكون هناك منطقة قِشرية (أو غير ذلك) في الدماغ، محددة تحديداً دقيقاً، ترتبط «بالمكوِّن التركيبي» الذي يفترض وجوده عالِمُ اللسانيات النظرية، إلا أنّه من الممكن نظرياً على نحو مماثل أنْ يرتبط ذلك المكوِّن بتقاطع عدة مناطق من مناطق الدماغ، بل إنه قد لا يرتبط بأية منطقة محددة تشريحياً تحديداً دقيقاً، ولكنه ينجم عن التفاعل المعقد بين دوائر عصبية متنوعة(١٢). أمّا الاحتمالية الأخرى فقد أُشير إليها إشارة واضحة في الدراسة التي أجراها كل من روثي Rothi وَماكفارلِن McFarling وَهيلمن Heilman، والذين انتهوا إلى أنّه «يُحتمل أنْ تكون المناطق المحيطة بشَق سِلفْيَن peri-Sylvian (كمنطقة بروكا Broca، والجزء الأدنى

(١٢) يجب أن يُؤخذ المعيار نفسه بعين الاعتبار عند استخدام مصطلح «عضو اللغة»، فلا يلزم ربطه ربطاً حصرياً بمنطقة مموضعة محددة (كمنطقة بروكا Broca أو منطقة فِرنِكا Wernicke، إلخ)، بل ينبغي فهمه على أنه يشمل الدوائر العصبية للغة، كما ينبغي الأخذ بالحسبان إمكانية أن يكون موزعاً توزيعاً بنيوياً جد معقد. وينطبق الأمر نفسه كذلك على الأعضاء الأخرى المعروفة كالقلب البشري، والذي ما هو إلا جزء ثانوي من شبكة معقدة من الشرايين والأوعية في الدورة الدموية، والتي تتفاعل بدورها كذلك مع أجهزة أخرى.

من القِشرة الحِسيّة الحركية sensorimotor cortex والقشرة الجزيرية insula والتلفيفة الهامشية العليا supramarginal gyrus وربما أيضاً منطقة فِرْنِكا Wernicke) عاملاً مهماً فيما يتعلق بفهم التركيب» (Rothi, McFarling, and Heilman, 1982:275)[(١٣)].

وليس في جعبتنا علم أعصاب للنحو الكلي لنستعين به، بيد أنّه ربما يمكننا توضيح تلك النقطة بشأن قالَبية البِنى العصبية بالاستعانة بالقليل من الأمثلة نستمدها من البحوث التي أُجريت على علم أعصاب معالجة الأوامر اللغوية. فلننظر إلى فعل الابتسام (أو الضحك) نتيجة أمر لغوي: *ابتسم (اضحك)*! فهل السيرورة العصبية التي يُنفّذ بها هذا الفعل تتطابق مع تلك التي يتمخض عنها الابتسام العفوي نتيجة سماع طرفة أو جراء موقف غير لفظي؟ وبعبارة أخرى، هل خوارزمية الابتسام متجانسة؟ أم أنّ هناك سيرورتين مستقلتين للابتسام في الدماغ، إحداهما مكرسة للابتسام نتيجة أمر لغوي، والأخرى مكرّسة للسياقات التداولية أو المقامية؟ وقد تبين، في هذه الحالة، وجود ما يثبت صحة الخيار الثاني القائل بعدم التجانس (أو القالَبية).

ويستشهد قِشْفِند Geschwind بالبحوث العصبية التي تشير بقوة إلى أنّ سيرورة الابتسام نتيجة أمر لغوي مستقلة عن خوارزمية الابتسام جراء سماع طرفة، أو استجابة لموقف غير لفظي (Geschwind, 1983b:125-27). ويشير إلى أنّ معظم الناس تعترضهم صعوبات جمة عند رغبتهم في رسم ابتسامة طبيعية على وجوههم (ويزداد الأمر صعوبة في حال الرغبة في الضحك) استجابة لأمر لغوي. ويعود السبب في ذلك إلى أنّ منطقة اللغة في الدماغ لا تشتمل على برنامج مخصص للابتسام يتيح للقِشرة الحركية التحكم بعضلات الوجه بالطريقة الملائمة، ووفق التوقيت الصحيح لرسم

---

(١٣) على الرغم من ذلك، فإن المؤلفين أنفسهم يفضّلون الفرضية التي تمنح دوراً أكثر مركزية في استيعاب التركيب للتلفيفة الهامشية العليا supramarginal gyrus.

ابتسامة. ولذلك فإن الابتسامة التي نرسمها على وجوهنا تكون ابتسامة مصطنعة، شأنها في ذلك شأن أية محاولة للقيام بمهارة حركية مكتسبة بالتعلم اكتساباً رديئاً. ومن جهة أخرى، تثير الطُّرفة أو الموقف المضحك جزءاً من المنطقة الطرفية للدماغ، والتي بدورها تُحدِث خوارزمية فطرية للابتسام في منطقة تحت قِشرية أخرى في الدماغ من أجل أن تُرسم ابتسامة ملائمة. غير أنه يبدو أن تلك الخوارزمية لا يمكن الوصول إليها مباشرة من المناطق المسؤولة عن اللغة.

ويُستقى الوصف التجريبي لهذه الظاهرة من حالات مرضى مصابين بأمراض عصبية. فلا يستطيع غالباً المريض المصاب بسكتة دماغية أدت إلى شلل نصف وجهه الابتسام في الجانب المشلول حين يؤمر أمراً لغوياً بذلك، إلا أنه يستطيع الابتسام استجابة لطُرفة، لأن الابتسامة في الحالة الثانية تتحكم بها الخوارزمية ما تحت القِشرية. غير أنّ مرضى آخرين يظهر عليهم العكس تماماً؛ فبينما يستطيعون الابتسام بملء شدقيهم حين يوعز إليهم لغوياً القيام بذلك، إلا أنهم لا يبتسمون إلا بملء شدق واحد حين يجعلهم أحد ما يضحكون. ولا تكون القِشرة الحركية في تلك الحالة متضررة، بل يتضرر أحد جانبي المنطقة تحت القِشرية التي تضم بين دفتيها سلسلة فطرية من التوجيهات لفعل الابتسام.

والحديث الآنف عن الآليات العصبية للابتسام ما هو إلا مثال من عدة أنواع من الأمثلة على القالَبية اللغوية التي يقف عليها المرء في الدماغ. ومن المعلوم منذ أواخر القرن التاسع عشر أنّ الموضع الذي تعمل به آليات فهم الكلام (منطقة فِرْنِكا Wernicke) في قِشرة الدماغ يختلف عن الموضع الذي تعمل به آليات إنتاج الكلام (منطقة بروكا Broca). فقد أظهرت دراسات أجراها إيمورا Imura وعلماء آخرون أنّ الموضع المكرّس في قِشرة الدماغ للأبجدية اليابانية المقطعية (كانا Kana) قد يكون

مختلفاً عن الموضع المكرّس للأبجدية اليابانية التصويرية (كانجي Kanji) (Geschwind, 1972. كما أشار أوجمان Ojemann إلى دراسات أُجريت على التحفيز الكهربائي لناطق باللغتين الإنجليزية واليونانية أظهرت أنّ تأثير التحفيز الكهربائي في موضع تسمية صور الأشياء باللغة الإنجليزية كان مختلفاً عن تأثيره في موضع التسمية باللغة اليونانية (Ojemann, 1983). وقد وجد دَنِس Dennis وَوايتيْكر Whitaker أنّ الأطفال المصابين بمتلازمة ستِرج-وِبر Sturge-Weber"(١٤)، وأُزيل الشِّق الأيسر من أدمغتهم نتيجة لتشوه خَلْقِي، يواجهون صعوبة في استخدام أبنية نحوية مركبة محددة حين يكونون يناهزون العاشرة من العمر، مما يدل على أنّ الشِّق الأيمن أقل ملائمة لأداء وظائف نحوية معينة من الشِّق الأيسر (Dennis and Whitaker, 1976). يُنظر الحديث الوارد في كالفن وَأوجمان (Calvin and Ojemann, 1994:189).

وقد أضاءت الدراسات التي أجراها بويزنر Poizner وَكليما Klima وَبلوجي Bellugi حول لغة الإشارة العديد من الجوانب المهمة لقضايا قالَبية اللغة. ويتمثل السؤال المطروح في ما إذا كان الشِّق الأيسر من الدماغ (وهو الشِّق المهيمن فيما يتعلق باللغة المنطوقة) هو منبع لغة الإشارة (كلغة الإشارة الأمريكية التي يستعملها الصم في الولايات المتحدة الأمريكية) أم أنّ الشِّق الأيمن (وهو الشِّق المهيمن فيما يتعلق بالعلاقات البصرية المكانية كتلك التي نلمسها في الخرائط) هو منبعها، أم أنّ كلا الشِّقين منبع لها. وقد أجرى أولئك الباحثون الدراسة على ستة أشخاص صم مصابين بتلف في الدماغ، ويستعملون لغة الإشارة. أصاب التلف لدى ثلاثة منهم الشِّق الأيسر من الدماغ، فيما أصاب لدى الثلاثة الآخرين الشِّق الأيمن منه. وقد وجد

(١٤) الوُرام الوعائي الدماغي ثُلاثي التوائم (المترجم).

أولئك الباحثون أنّ المرضى الذين تعرض الشِّق الأيسر من أدمغتهم للتلف يعانون من إعاقة إشارية، بينما لم يكن المرضى الذين تعرّض الشِّق الأيمن من أدمغتهم للتلف يعانون من تلك الإعاقة (على الرَّغم من أنّهم يعانون من قصور في العلاقات البصرية المكانية). ولذلك فإنه وإنْ كانت لغة الإشارة تعتمد اعتماداً كبيراً على الإيماءات البصرية والتنظيم المكاني ثلاثي الأبعاد للعلامات، إلا أنّ حقيقة أنّ الوظيفة الأساسية للنسق الإشاري هي اللغة، تحدد، أي تلك الحقيقة، المنبع الفيزيائي لذلك النسق: «إذا ما نظرنا إلى تلك المعطيات مجتمعة، نجد أنها تشير إلى أنّ الشِّق الأيسر من الدماغ ينطوي على استعداد فطري للمكوِّنات الرئيسة للغة، مستقل عن مُوَجِّهِيَّة modality اللغة» (Poizner, Klima, and Bellugi, 1987:212).

نلاحظ أنّ دراسة اللسانيات لا تشي بالضرورة بشيء حول تلك الأنواع التي تثير الدهشة للقالَبية العصبية التشريحية. فلا يمكن لنا أنْ نعرف من خلال النحو الكلي أو التداولية Pragmatics أنّ منطقة بروكا Broca تكون عادة فوق الأذن اليسرى إلى الأمام، وأنّ منطقة فِرْنِكا Wernicke تكون فوق الأذن اليسرى إلى الخلف. كما لا يمكننا التنبؤ بالموضع من قِشرة الدماغ الذي ستؤول إليه الأبجدية اليابانية التصويرية (كانجي Kanji) أو اللغة الهولندية بوصفها لغة ثانية. بالإضافة إلى أنّه لا يمكننا التنبؤ بأن الشِّق الأيسر من الدماغ هو المصدر الرئيس للغة المنطوقة ولغة الإشارة. وتُعد الدراسات التي تُجرى على المصابين بالحُبسة aphasic وتخطيط التحفيز الكهربائي وتصويره، وغيرها، طُرُقاً مناسبة لاستقصاء القالَبية التشريحية، بينما يشكّل فقر المنبّه وسيلة لسبر غور قضايا قالَبية modularity النحو (وهي قالَبية قد تكون في نهاية الأمر أكثر وضوحاً في تنظيم الدوائر العصبية منها في التشريح العياني gross anatomy).

وعليه يشكّل النحو الكلي وعلم النفس العصبي أداتين تكامليتين لإلقاء الضوء على تنظيم الدماغ.

إلا أنّه يبدو أنّ دراسات أخرى تنظر إلى النحو الكلي وعلم النفس العصبي على أنهما مقاربتان لدراسة اللغة شأنهما أنْ تكون إحداهما بديلة عن الأخرى، وقد تكون إحداهما تقصي الأخرى. ويعيد زَيْدِل Zaidel طرح ما يصفه بالسؤال «الجوهري» في هذا الصدد ليتحول من السؤال «ما وصف الأداة النظرية التي تولّد كافة الجمل في لغة ما، ولا تولِّد جملاً غيرها؟» إلى السؤال «ما هي السيرورة العصبية التي تنهض عليها معالجة اللغة في الدماغ؟» أو إلى السؤال الأكثر تحديداً «ما هي الأحداث العصبية التي يتحول الإدراك اللفظي عبرها إلى إشارة» (Zaidel, 1980:292). غير أنّ هاتين المقاربتين، كما أسلفنا للتو، تكامليتان، وليس شأنهما أنْ تكون إحداهما بديلة عن الأخرى. وسيفرض الاهتمام الشخصي والوقت المتاح للبحث والتخمين بشأن مسارات الاستقصاء التي قد تكون مثمرة إلخ على المرء الاختيار بين القيام بتجارب على تركيب اللغة اليابانية ترتكز على فقر المنبّه أو إجراء تجارب على الدماغ المنشطر split-brain أو القيام بتجارب أخرى. بيد أنّ المهمة بعيدة المدى المناطة باللسانيات الأحيائية تتمثل في تلمس النتائج التي توصل لها النحو الكلي وعلم النفس العصبي وتأويلها والتوفيق بينها. ويشير زَيْدِل Zaidel إلى أنّ «تشومسكي بتطويعه لحجة فقر المنبِّه الديكارتية أراد البرهنة على فطرية المعرفة اللغوية قياساً على النمو الفيزيائي» (ص ٢٩٣)، غير أنّ القياس في تلك الحالة صحيح جزئياً.

فالقياس، بادئ ذي بدء، لا يبرهن على شيء أبداً؛ وأقصى ما ينطوي عليه القياسُ حجةٌ لا تتعدى المقبولية الظاهرية للتصديق. والصحيحُ أنّ حجة فقر المنبِّه هي التي تبرهن على فطرية المعرفة اللغوية، كما أوضحنا آنفاً. أمّا ما يتعلق بصحة القياس

على النمو الفيزيائي، فيشير زَيْدِل إلى أنّه «يبدو أنّه ليس هناك في نمو جسد الإنسان ما يمكن عليه قياس الاختلافات بين اللغات المختلفة.» غير أنّ التنوع بين اللغات المختلفة، كما أشرنا آنفاً في الفصل الثالث، له ما يشابهه شبهاً مقبولاً إذا ما نظرنا في تنوع الأعضاء؛ وأعني بذلك أنّ التنوع جلي في أعضاء الجسد؛ فعلى سبيل المثال، هناك تنوع في الدماغ وفي جهاز المناعة وفي الكبد، إلخ. وعليه فإنّ ثمة على أقل تقدير احتمال مستساغ فحواه أنْ يكون تثبيت الوسائط الذي تنشئ عنه اختلافات بين اللغات يماثل التحديد البيئي لآليات تطور عصبية محددة وراثياً وغير معروفة بعد.

ويزعم زَيْدِل Zaidel كذلك أنّ حقيقة أنّ اللغات الثانية قد تكون لها أسس عصبية مختلفة عن الأسس العصبية الخاصة باللغات الأولى (بل ربما تكون هناك اختلافات في هذا الصدد بين لغة ثانية وأخرى) «تجعل [أي تلك الحقيقة] من المفهوم، الذي يتسم بالقوة، لنحو كلي محدد وراثياً مفهوماً مضطرباً يُصار إلى تمثيل اللغات المختلفة معه من خلال آليات متمايزة أحيائياً (قِشرياً)» (ص ٢٩٣). غير أنّه لا علم لنا بأي دراسة حول النحو الكلي أحّت بإصرار على ذلك «المفهوم الذي يتسم بالقوة». بل إنّ النحو الكلي، وكما أشرنا آنفاً، متسق مع كافة أمثلة القالَبية العصبية التشريحية الواردة أعلاه. ودراسات فقر المنبِّه ليست كافية لتبيين التنظيم العصبي للغة؛ فتلك المهمة مناطة بعلم النفس العصبي وبعلم الحُبسات وبالعديد من العلوم الأخرى.

ولا ينهض النحو الكلي كذلك على ما يصفها زَيْدِل Zaidel بأنها «صيغة أقوى لمعيار نفسي عصبي للكلية اللسانية» «تفترض أنّ تكون بنيتان لسانيتان متماثلتين إذا كانتا، وإذا كانتا فحسب، متماثلتين من الناحية العصبية التشريحية» (ص ٢٩١). فعلى سبيل المثال، أشارت براهين تفحصها قِشْفِند Geschwind إلى أنّ البِنى الأمرية مثل

ابحث، *وأغمض عينيك*، *وأنحني* تغذّيها بِنى عصبية تشريحية تختلف عن تلك التي تغذّي بِنى مشابهة مثل *أحكم قبضتك*، *وأدي التحية العسكرية*، *واركل*. ويمكن الوقوف على ذلك لدى المرضى المصابين بالعَمَه الحركي apraxic والذين يستطيعون القيام بحركات محورية يُصار فيها إلى تحريك جذع الجسد (مثل *الانحناء*، إلخ)، بينما لا يستطيعون القيام بحركات يُصار فيها إلى تحريك الأطراف منفردة (مثل *الركل* أو *إحكام القبضة*، إلخ) (Geschwind, 1975). وقد تبين أنّ تنفيذ كل مجموعة من الأوامر تتحكم فيه إلى حد بعيد أجهزة عصبية تشريحية مستقلة؛ فبينما يتحكم النسق الهرمي بحركات الأعضاء الفردية، يتحكم النسق اللاهرمي بالحركات المحورية. وكما أشار قِشْفِند Geschwind لا يبدو أنّ هناك أي أسس لسانية يمكن تأسيس ذلك التفريق عليها. أي أنّ قواعد البِنى الأمرية (الطلبية) على مستوى القُدرة اللسانية لا تعكس التفريق الإنجازي بين المحوري واللامحوري بالطريقة نفسها التي تعكس بها القواعد الصوتية الخاصة بالصوائت العالية والمنخفضة التنظيم الفيزيائي لجهاز النطق. فالبِنيتان الأمريتان «أغمض عينيك» و«أحكم قبضتك» متماثلتان (لسانياً) فيما يتعلق بالجوانب ذات الصلة (البِنى الأمرية)، حتى وإنْ كانت أجهزة الإنجاز تعالج التوجيهات الموزاية لتنفيذ الأوامر معالجة مختلفة (فأجهزة الإنجاز ترسل تلك التوجيهات عبر مسارات عصبية تشريحية مختلفة). وتُبيّن تلك الأمثلة أنّه ينبغي إضعاف «صيغة زَيْدِل Zaidel القوية ... للكليّة اللسانية». وبهذا نجد مرة أخرى حالة يتوافق فيها النحو الكلي مع اختيار صورة قالَبية محددة للتنظيم العصبي التشريحي، وإن كان النحو الكلي محايداً في ما يخص ذلك الاختيار.

اللغة

لكي نجيب عن السؤال (١)، «ما الذي تتضمنه معرفة اللغة؟»، لابد لنا من توضيح ما نعنيه بـ«اللغة». فمن المستساغ النظر إلى الذهن/ الدماغ على أنه مجموعة من القوالب المتفاعلة، بما في ذلك المَلَكَة اللغوية، والمَلَكَة العددية، وجهاز الإبصار، وغيرها على النحو الذي بيّنتهُ دراسات الحالة التي أُجريت إبّان المناقشات المبكرة حول القالَبية modularity. وتُستمد بعض البراهين على وجود مَلَكَة لغوية متميزة من دراسات انفصال القدرات اللغوية عن القدرات الأخرى، بيد أنّ بعض تلك البراهين تُستمد على نحو رئيس من إبراز الخصائص الجوهرية في المَلَكَة اللغوية (أنموذج المبادئ والوسائط principles-and-parameters، والذي سنتحدث عنه في الفصل الثالث). وسوف لن نعمد كذلك إلى دراسة قضايا كالإرادة الحرة ومسببات السلوك (إشكالية ديكارت).

ثم نعمد بعد ذلك إلى تحديد نسق معرفي في المَلَكَة اللغوية، غير مكترثين بنسقي الإنجاز، أي المكوِّن التصوري-القصدي، والمكوِّن النطقي-الإدراكي. ويمر النسق المعرفي بسلسلة من الحالات الانتقالية ($ح_{صفر}$ ... $ح_{ق}$ ... $ح_{س}$)[١٥]. ويمكننا التفريق بين حالة أوّلية، ويُرمز لها بالرمز $ح_{صفر}$، وبين حالة نهائية (أخيرة)، ويُرمز لها بالرمز $ح_{س}$، من خلال دراسة مجموعة واسعة من الأحكام اللسانية، بما في ذلك حجة فقر المنبِّه (انظر الفصل الثالث). ويمكننا تحديد حالات انتقالية، ويرمز لها بالرمز $ح_{ق}$، من خلال دراسات اكتساب اللغة لدى الأطفال، وذلك بالاستعانة ببراهين من أنواع مماثلة. وإذا ما أخرجنا علم الأمراض العياني gross pathology والتنوع الفردي من دائرة النظر،

---

(١٥) ق: انتقالي؛ ص: عدد صحيح (المترجم).

فإن أنموذج المبادئ والوسائط principles-and-parameters للنحو الكلي يمثّل الحالة الأوّلية. فتُثبّت الوسائط parameters في النحو الكلي أثناء الاكتساب، وينجم عن ذلك نسق يُسمى بـ«اللغة الداخلية»، أو يُسمى ببساطة بـ«اللغة»، في الحالة النهائية (الأخيرة) لدى الإنسان الراشد. واللغة الداخلية ليست متطابقة مع الحالة النهائية (الأخيرة)، ح‌س، بيد أنها لا تكترث بعوامل مثل التغاير (الاختلاف) (ومن الأمثلة عليه اللهجات المتعددة، ونوعية الاستعمال اللغوي للكلام، إلخ) ولا تكترث كذلك بالعوامل التاريخية:

> ستحدد إشكاليتان جوهريتان، إذن، بالنسبة لكل فرد (لنقل جونز Jones) خصائص الحالة القارة التي تحرزها مَلَكَة جونز Jones اللغوية، وخصائص الحالة الأوّلية والتي تُعد إعداداً إنسانياً مشتركاً. فنحن نفرّق بين قدرة جونز Jones (المعرفة والفهم) وبين إنجازه (ما يفعله بتلك المعرفة وذلك الفهم). وتُؤلف الحالة القارة قدرة جونز Jones اللسانية تامة النمو. (Chomsky and Lasnik, 1993:507)

«الواقعية النفسية»

تمثّل قضية ما إذا كانت المفاهيم اللسانية «واقعية (حقيقية) نفسياً» قضية مثيرة للمناقشات إثارة مستمرة؛ وتتلخص تلك القضية في طرح السؤال الآتي: هل القِطَع الصِواتية والآثار التركيبية والتمثيلات التركيبية، إلخ، واقعية (حقيقية)؟ وديدن العلوم كلها أنْ أُثيرت فيها مناقشات من هذا القبيل. فقد كان علماء الأحياء يتساءلون عما إذا كانت قوانين مندل Mendel «واقعية (حقيقية)» أو أنها لم تكن إلا حسابات جبرية نخبوية يلفها الغموض (Jenkins, 1979). كما كان، وما يزال، القلق يساور علماء الفيزياء بشأن ما إذا كانت الذرّات atoms والمحايدات الصغيرة neutrinos والكواركات quarks، إلخ

«واقعية (حقيقية)» أم لا، إلى يومنا هذا»[١٦]. وينبّهنا لافِندا Lavenda إلى أنّ الإجماع على أنّ الذرة واقعية (حقيقية) فيزيائياً لم يتأتَّ إلا منذ ٨٠ عاماً: «فما يزال عالِم الفيزياء الألماني فِلهلم أوستفالد Ostwald يعدّ الذرات محض «مفهوم افتراضي يقدّم صورة جد تبسيطية» للمادة. كما ذهب إرنست ماخ Mach إلى أنّ الكينونات النظرية كافة، بما في ذلك الذرات والجزيئات، ينبغي التعامل معها على أنها خيال تبسيطي» (Lavenda, 1985:77).

غير أنّ آينشتاين سلك مقاربةً للذرة ترتكز على «الواقعية»، واجترح نظرية ذرية للحركة البراونية Brownian[١٧] ومعادلة جعلت من الممكن قياس كتلة الذرة للمرة الأولى، والتي قام بيرن Perrin بحسابها، وقد كان ذلك «اللطمة الأخيرة لأولئك الذين كانوا ما يزالون في ريب من النظرية الذرية». وقد ذهب العديد من الدارسين كذلك إلى أنّ المحايد الصغير neutrino[١٨] ما هو إلا «خيال تبسيطي»، لا يعدو كونه أداة متخيلة لحفظ السجلات الغاية منها إظهار أنّ حفظ الطاقة أمر صائب. بيد أنّ علماء الفيزياء صدّقوا بوجوده حين استطاعوا على نحو تدريجي تفسير مجموعة واسعة من المعطيات (حول مستوسطات باي pions، إلخ)، حتى قبل الإثبات التجريبي المباشر على وجود الجسيم نفسه.

---

(١٦) انظر الحديث عن «ما إذا كانت الكواركات واقعية (حقيقية)» في الفصل الأول.

(١٧) الحركة البراونية Brownian motion هي الحركة العشوائية للجسيمات العالقة في مائع (سائل أو غاز) الناجمة عن تصادمها مع الذرات أو الجزيئات في ذلك السائل أو الغاز. وتُنسب تلك الحركة إلى عالِم النبات الأسكتلندي روبرت براون Brown الذي لاحظ هذه الحركة للمرة الأولى عام ١٨٢٧م (المترجم).

(١٨) المحايد الصغير neutrino جسيم أولي دون ذري ضعيف التفاعل. ليست للمحايدات الصغيرة شحنة كهربائية مما يعني أنها لا تتأثر بالقوى الكهرومغناطيسية، بل تتأثر بالقوة دون الذرية الضعيفة (المترجم).

وثمة قضية مرتبطة ارتباطاً وثيقاً تتمثل في ما إذا كانت نظريات النحو (الكلي) «واقعية نفسياً» (Chomsky, 1976). ويتمثل المقصود بكونها واقعية نفسياً هنا حيازة خصائص آليات المعالجة الآنية. وبما أنّ نظريات النحو (الكلي) أنساق شكلية تصف بِنى لا تحفل بالمعالجة الآنية(١٩)، فقد زُعِم أنها «ليست واقعية نفسياً». بيد أنّ الافتراض السائد في علم اللسانيات يذهب إلى أنّ نظرية المَلَكَة اللغوية ينبغي أنْ تنضوي تحت نظرية آنية لتوليف الكلام وإدراكه وتحليله، وما إلى ذلك، وفقاً لوجهة النظر القالَبية؛ وللاطلاع على عدة مقترحات في هذا الصدد يُنظر بروِك وَآبني وَتني (Berwick, Abney, and Tenny, 1992)، وبرويك وَواينبرق (Berwick and Weinberg, 1983)، وبرويك وَواينبرق (Berwick and Weinberg, 1984).

---

(١٩) لا ينبغي أن تفضي إلى الاعتراض بحد ذاتها حقيقةُ أنّ النظرية اللسانية يكتنفها إلى حد كبير التجريد من المعطيات. فثمة مستوى عالٍ من التجريد يكتنف عادة، إن لم يكن دائماً، حتى النظريات الفيزيائية التي تحرز نجاحاً باهراً. فقد أشار دايسن Dyson، على سبيل المثال، إلى أنّ نظرية الزمر الرياضية، والتي تمخضت عنها بعض من أفضل قصص النجاح في مجال فيزياء الطاقة العالية، ومن ذلك على سبيل المثال «الطريقة الثمانية»، وهي النظرية التي تنبأت تنبؤًا صحيحاً بوجود الأثقولة أوميقا سالب (وهي النظرية التي صاغها قل-مان Gell-Mann وكذلك نعمان Ne'eman، كل منهما على حِدة)، أقول إنّ دايسن أشار إلى أنّ نظرية الزمر الرياضية تفسّر الحقائق المتعلقة «بالتناظر المجرد وحسب» ولا تفسّر «الحقائق الأكثر فوضوية للحياة، كالقيم العددية لعمر الجسيم وقوى التفاعل الخاصة به - أي المقدار الكبير من المعطيات التجريبية الكمية التي تنتظر التفسير» (Dyson, 1964:146). ويمثّل هذا التجريد من المعطيات موقفاً آخراً يمكن للمرء فيه تطبيق القاعدة التشومسكية البسيطة التي تنص على أنه لا ينبغي للمرء أن يفرض متطلبات منهجية على علم اللسانيات تضاهي في صرامتها تلك المفروضة على العلوم الفيزيائية المكللة بالنجاح.

ونجد وضعاً مشابهاً تقريباً في علم الأحياء الجزيئي يتجلى عند دراسة البروتينات. فيمكن للمرء إما أن يدرس بِنيتها، أي أنْ يحدد تسلسل الأحماض النشادرية التي تشكّل تسلسل البروتينات الخطي، وإما أن يدرس حركيتها؛ أي أنْ يدرس السيرورات الكيميائية الآنية (سرعة التفاعل، إلخ) التي تنخرط فيها تلك البروتينات في خلية نشطة أحيائياً. ومن الجدير بالملاحظة أنّ التحديد التجريبي لبِنية البروتينات منفصل عن التحديد التجريبي لحركية تلك البروتينات؛ أي أنه يمكننا تحديد تسلسل البروتين بدون الإشارة إلى الحركية، والعكس صحيح. وبالإضافة إلى ذلك، لا يكشف مجرد النظر إلى تسلسل بروتين ما عن حركيته الآنية. فذلك يتوقف على التشكيل ثلاثي الأبعاد لذلك البروتين في وسيط medium محدد (بيئة أنبوب الاختبار الخلوي أو الاصطناعي المألوفة). ومن ناحية أخرى لن تسمح معرفة السلوك الحركي لبروتين ما للمرء باستنتاج تسلسل ذلك البروتين؛ فالتسلسل يجب تحديده من خلال طرق تتبع كيميائية أخرى. غير أنّ السلوك الحركي لبروتين ما يرتبط ارتباطاً وثيقاً بتسلسله. فعلى سبيل المثال، يعتمد النشاط الأحيائي للإنسولين اعتماداً حاسماً على موضع الرابطتين ثنائيتي الكبريتيد disulfide، والذي بدوره يعتمد على موقع الحامض النشادري amino acid الكبريتي الكيسي (سِستاين cysteine) في مكان محدد من تسلسل البروتين.

ولهذا تُماثِل معرفةُ تسلسل بروتين ما معرفةَ البِنية (البِنى) النحوية لجملة ما، بينما يُماثِل فهمُ حركية البروتين فهمَ الآليات الآنية. دعنا الآن نطرح السؤال الآتي: إذا كان باستطاعتنا تحديد بِنية البروتينات، بينما لا نزال لا نعرف كيف ندرس الحركية، فهل نظريتنا حول البروتينات «واقعية فسيولوجياً؟» إنْ أجبنا على ذلك السؤال فسنقول إنّ النظرية التي نطرحها واقعية على نحو تام إلى حد ما، بيد أنّ سلوك البروتين يعتمد كذلك على نظريات أخرى؛ ونقصد بذلك ما نعرفه الآن عند استحضار الماضي، وهو أن سلوك

البروتين يعتمد على نظريات طي البروتين protein folding والتشكيلات ثلاثية الأبعاد في الأوساط الشاردية (الأيونية) ionic.

ووُجِّه نقد من نوع مماثل للأمثلات idealization اللسانية، ومن الأمثلة عليها «المتكلم-السامع المثالي» في «جماعة لغوية متجانسة» (Chomsky, 1980c:24-26)(٢٠). فيشير ليبرمان Lieberman، على سبيل المثال، إلى أنّ:

> النزعة السائدة في علم الأحياء الجزيئي المعاصر في الأعوام الأخيرة تمثلت في التأكيد على التنوعات الوراثية التي تشكّل مجموعات أصلية طبيعية. فيجب أن تخضع المقدرة اللسانية الإنسانية، طالما أنها قائمة على معلومات فطرية، للتنوع نفسه الذي تخضع له السمات الأحيائية الأخرى المنقولة وراثياً. وبناءً عليه لا يمكن أن يكون هناك متكلم أو سامع في مجموعة أصلية بحيث يتوافر على النحو الخاص بالمتكلم-السامع المثالي خاصة تشومسكي. (Lieberman, 1984:14)

وقد انتهى ليبرمان إلى أنّه لا يمكن أنْ يكون هناك متكلم-سامع مثالي في أي مجموعة أصلية واقعية لأنّ النحو، شأنه في ذلك شأن أية سمة أحيائية أخرى، يخضع للتنوع الوراثي، وبناء عليه سوف يتسم بالتفاوت عبر مجموعة أصلية محددة. غير أنّ من الجدير بالملاحظة أن *الوجود الفعلي* للمتكلم-السامع المثالي في العالم الفعلي ليس هو

---

(٢٠) نورد أدناه الشاهد كاملاً من كتاب (Chomsky, 1965) متضمناً المصطلحين المعنيَين:

> تُعنى النظرية اللسانية عناية أساسية بمتكلم-سامع مثالي، في جماعة لغوية متجانسة تجانساً كاملاً، يعرف (أي ذلك المتكلم-السامع المثالي) لغة تلك الجماعة معرفة تامة ولا تؤثر فيه الأحوال غير ذات العلاقة نحوياً كتقييد الذاكرة، وصرف الانتباه، وتحول الانتباه، والاهتمام، والأخطاء (عشوائية كانت أم ملازمة) التي يقترفها عند تطبيق معرفته اللغوية أثناء الأداء الفعلي. (ص ٣)

الموضوع المختلف حوله هنا بالقدر نفسه الذي لم يكن به الوجود الفعلي «لغاز مثالي» مختلفاً حوله لدى الفيزيائيين. وإنما تتمثل القضية المهمة في ما إذا كانت التجريدات مفيدة لفهم النحو من جهة، أو لفهم الغازات من جهة أخرى. وقد عبّر عن ذلك آيڤن Eigen وَوِنكلر Winkler تعبيراً بارعاً فقالا إنّ تلك الأَمْثَلَة «تنطبق على اللغة بالطريقة نفسها التي تنطبق بها الديناميكا الحرارية على الطقس» (Eigen and Winkler, 1983:269).

ونضرب مثالاً توضيحياً في هذا السياق بالتحول من علم الوراثة المندلي Mendelian إلى علم وراثة المجموعات population، حيث يستعان بأمثلات مثل «الجماعة المندلية Mendelian». ومن الجدير بالملاحظة أن «الجماعة المندلية Mendelian» نفسها محض تجريد، شأنها في ذلك شأن «الجماعة اللغوية المتجانسة» تماماً. ومما يُفترض في هذا الصدد أن تلك المجموعات تتناسل تناسلاً عشوائياً لكنها لا تتغير؛ أي أنها لا تخضع للتطور (Goodenough, 1978:750). وعلى الرَّغم من أنّ المجموعات الحقيقية قد تجنح عن تلك الأمثلات idealization، وفي الغالب أنها ستفعل ذلك، إلا أنّه يمكن للمرء أن يستنبط تعميمات مثمرة بشأن تكرار المورِّث في مجموعات أصلية، ومثال تلك التعميمات مبرهنة هاردي-واينبرق Hardy-Weinberg(٢١). وقد استطاع علماء وراثة المجموعات أن يبينوا أن المرء يمكنه أن يفسّر أموراً تتعلق بالمجموعات من غير

---

(٢١) تنص مبرهنة هاردي-واينبرق، والتي تُسمى أحياناً بقانون هاردي-واينبرق أو متوازنة هاردي-واينبرق، على أنّ المجموعة التي يجري فيها التزاوج بين أفرادها على نحو غير مقيّد، وتكون مُقسّمة إلى قسمين متكافئين من حيث الجنس، ويكون فيها (في أبسط الحالات) مورِّث واحد أأ (ويكون تكراره ب) ومورّث نظير واحد أ (ويكون تكراره ك = ١ - ب)، يصبح تكرار مزيج المورّثين أأ أأ، أأ أ، أ أ، كما يلي:

ب٢ : ٢ب ك : ك٢ (Medawar and Medawar, 1978:46)

أن يفقد ثمار الاستبصار التي جناها من النظرية المندلية. وعلى الرَّغم من أنَّ تلك النظرية اعتنت بالأفراد لا بالمجموعات، إلا أنه لم يكن من الضروري التضحية بالسمين في سبيل التخلص من الغث من أجل الحديث عن المجموعات. وقد توافقت القوانين الخاصة بمستوى ما مع القوانين الخاصة بمستوى آخر. وإضافة إلى ذلك، فإنه يمكن تعديل النماذج الرياضية لعلم وراثة المجموعات، وقد جرى تعديلها بالفعل، من أجل أخذ تداعيات التطور بعين الاعتبار. ويمكننا، على نحو مماثل، أنْ نتبين مستويين (من بين مستويات أخرى) لدراسة اللغة تقابل مستويي علم الوراثة الكلاسيكي وعلم وراثة المجموعات وهما: (١) اللسانيات «الكلاسيكية» و(٢) لسانيات الخطاب الاجتماعي. نجد في المستوى الأول مبادئ النحو الكلي، أما في المستوى الذي يعلوه، وهو المستوى اللساني الاجتماعي، فنتوقع أن نجد قوانين (للتفاعل الاجتماعي وللخطاب، إلخ) أخرى سائدة، ربما تكون مختلفة تماماً.

ويبلغ الأمر بليبرمان Lieberman حد القول إنّه «*لا يمكن أنْ يكون ثمة متكلم* أو سامع في مجموعة أصلية يتوافر على نحو المتكلم-السامع المثالي خاصة تشومسكي» [كُتِبَ الجزء الاستهلالي لهذا الشاهد بالخط المائل لتوكيد مضمونه]. ويستعمل علماء الوراثة غالباً حين يتحدثون عن المورِّثات مصطلح «النوع الطبيعي/ المتوحش» للإحالة إلى القرين المألوف غير المحوَّر للمورِّث والذي يوجد غالباً في الطبيعة. غير أنّه قد لا يكون هناك كائن حي لديه مجموعة ما يسمّيها علماء الوراثة بالمورِّثات من «النوع الطبيعي/ المتوحش»»، كامل تلك المجموعة ولا شيء غيرها. ويسود تباين جدير بالاعتبار بين أفراد المجموعة الأصلية الطبيعية/ المتوحشة. إلا أنّه لن يأتي عالم وراثة ويزعم بأنه «لا يمكن أن يكون هناك فرد في مجموعة يمتلك كافة المورِّثات ذات النوع الطبيعي/ المتوحش»؛ أي أنه من الممكن أحيائياً أن تكون لدى كائن حي كافة

صيغ المورِّث المألوفة غير المحوَّرة، وإنما كل ما في الأمر أنّ ذلك قد يكون من الناحية الإحصائية نادراً أو منعدماً عملياً. وعلى نحو مماثل، قد يظهر على غازٍ حقيقي سلوك فيشابه شبهاً كبيراً غازاً مثالياً في ظل أحوال مميزة (وربما تكون نادرة).

يطرح ليبرمان Lieberman في الواقع قضيتين منفصلتين في الشاهد المقتبس أعلاه. تتصل القضية الأولى، وهي التي كنا نتحدث عنها آنفاً، بالمتكلم-السامع المثالي، وتدور حول التنوع الذي يتجلى لدى جماعة لغوية معينة (كجماعة تتحدث اللغة الإنجليزية، على سبيل المثال)؛ أي أنها تدور حول «الحالة النهائية» للمتكلمين. أما القضية الأخرى فمتصلة بالتنوع الوراثي للقدرة اللسانية (مثل النحو الكلي، على سبيل المثال) من نوع أحيائي إلى آخر. وترتبط هذه القضية «بالحالة النهائية» للمتكلم. والقضيتان منفصلتان انفصالاً جزئياً نظراً لأننا وإن افترضنا أنّ كافة أفراد الجماعة اللغوية لديهم مجموعة المورِّثات نفسها (أي، أنهم نسخ متطابقة)، ولديهم بناءً عليه النحو الكلي نفسه، فإننا قد لا نزال نلحظ تنوعاً جديراً بالملاحظة في الحالة النهائية جرّاء تنوعات في المدخلات اللغوية التي يفرزها المحيط اللغوي (مثل ترتيب بروز المعطيات اللغوية والتأثيرات التي يسببها التكرار والتذبذبات العشوائية، إلخ). أما ما يتعلق بقضية التنوع في النحو الكلي عبر الأنواع الأحيائية، فنلاحظ أنّنا قد نجد تنوعاً، خاضعاً للقيد التجريبي الذي يجعل البشر قادرين قدرة واضحة على تعلم لغات أخرى تعلماً جيداً (عند النظرة الأولى على الأقل)، إذا ما انتقلوا إلى جماعة لغوية أخرى في عمر مبكر مناسب. يُنظر الفصل الرابع للمزيد من المناقشات حول هذا التنوع اللغوي. ويتسق ذلك أيضاً اتساقاً تاماً مع ملاحظة ليبرمان Lieberman التي مؤداها أنّ «القدرة اللغوية البشرية ... ينبغي أن تكون خاضعة للتنوع ذاته الذي تخضع له السمات الأحيائية الأخرى المنقولة وراثياً» (Lieberman, 1984:14).

إلا أنّ ليبرمان Lieberman يدرك في الوقت نفسه أنّ ذلك التنوع لابد أن تكون له حدود:

> قد يتوافر على وجه التقريب البشر «الطبيعيون» كافة على بعض الخصائص الأحيائية للغة بالفعل، غير أنه لا يمكننا تحديد ماهية تلك الخصائص الرئيسة إلا إذا عمدنا إلى دراسة النطاق الكامل للتنوع في السلوك اللغوي. وعليه فإنّ دراسات قرينبرق (Greenberg, 1963) للكليّات اللسانية مقنعة لأنها نشأت من دراسة التنوع الفعلي بين لغات مختلفة. وكانت مناقشة ياكبسون (Jakobson, 1940) لتراتبية الكليّات الصِواتية كذلك مقنعة لأنها سعت إلى تفسير التنوع في السلوك اللغوي. وقد لا تكون على الأرجح تفاصيل نظرية ياكبسون Jakobson صحيحة، إلا أنّ المقدمات الأساسية لتلك النظرية تتفق ومبادئ علم الأحياء الحديث. (Lieberman, 1984:14)

وإصرار ليبرمان Lieberman على أنه ينبغي على المرء دراسة «النطاق الكامل لتنوع» سمة أحيائية ما إذا ما أراد تحديد «الخصائص الرئيسة» لتلك السمة سيفضي إلى إقصاء علم الأحياء بقضه وقضيضه من حِمى البحث العلمي. فيمكن أن يدرس علماء الوراثة «العلاقة بين النمط الوراثي genotype وبين النمط الظاهري phenotype عبر نطاق بيئي» أو عبر «نمط تفاعل»[٢٢] (Griffiths et al., 1993:17). فيمكنهم، على سبيل المثال، طرح سؤال حول كيفية تنوع حجم العين تبعاً لدرجة الحرارة لدى الذباب من

(٢٢) يشير مصطلح النمط الوراثي (genotype) إلى زوج المورّوثات المسؤول عن تحديد النمط الظاهري (phenotype)، أي الشكل الظاهري للصفة الوراثية. أما نمط التفاعل (norm of reaction) فهو نمط الأشكال الظاهرية الذي يُفرِزه نمط وراثي محددٌ في ظل ظروف بيئية مختلفة (المترجم).

النوع الطبيعي أو المتحول[٢٣]». غير أنّه من غير العملي بالتأكيد جمع معطيات «للنطاق الكامل للتنوع»»، أي الآثار الناجمة عن كافة المتغيرات البيئية ذات العلاقة لتنوعات النمط الوراثي، حتى لو أخرجنا قضية «التنوع التطوري العشوائي غير المتحكم فيه للنمط الظاهري» من دائرة النظر (ص ١٥). ويشير قرِفِثس Griffiths ورفاقه إلى أنّ علم المورِّثات البشري تعترض طريقه عقبات أخلاقية أخرى:

> يستلزم إجراء تجربة نمط التفاعل تلك أن نكون قادرين على الحصول على العديد من البويضات المخصبة ذات الأنماط الوراثية المتطابقة، وإنتاجها. فمن أجل اختبار نمط وراثي بشري في عشر بيئات، على سبيل المثال، لا بد لنا أن نحصل على نسخ متطابقة تطابقاً وراثياً ونجعل كل واحدة منها تنمو في محيط مختلف. ولا ريب في تعذر ذلك من الناحيتين الأحيائية والاجتماعية. ولا نعرف، في الوقت الراهن، نمط التفاعل الخاص بأي نمط وراثي بشري لأية صفة في أية مجموعة من البيئات. وليس من الواضح كذلك الكيفية التي من خلالها سنكتسب تلك المعلومات من غير أن نعمد إلى التلاعب غير المقبول بالأفراد البشر. (ص ١٣)

وما يزال باستطاعة علماء الأحياء، بالطبع، من ناحية عملية معرفة «الخصائص الرئيسة» للسمات لدى الكائنات الحية، من خلال دراسة السمة ذات النوع الطبيعي فضلاً عن دراسة أية معلومات تتصل بالتنوع في ما يتعلق بالسمة قيد الاستقصاء.

ومن المفترض أنّ «المقدمات الأساسية» للنظرية التي ينتقدها ليبرمان (Lieberman, 1984)، أي نظرية «المدرسة التحويلية، التوليدية في اللسانيات» (ص

---

(٢٣) يكون الفرد في عينة من الكائن الحي من النوع الطبيعي (wild-type) حين يكون له نمط ظاهري طبيعي، أي النمط الظاهري الذي تتسم به عينة طبيعية من الكائن الحي. ويكون ذلك الفرد طافرة (mutant) إذا كان نمطه الظاهري يختلف عن النمط الظاهري الطبيعي (المترجم).

viii)، لا «تتوافق ومبادئ علم الأحياء الحديث» لأن تلك «الدراسات للكليّات اللسانية» ليست قائمة على «دراسة التنوعات الفعلية بين اللغات المختلفة» (ص ١٤). وبغض النظر عمّا ستجعلنا نعتقده المراجع التي استعان بها ليبرمان Lieberman (والتي يعود أقدمها إلى عام ١٩٨٢م)، فقد أُجريت الكثير من الدراسات حول التنوع بين اللغات في إطار المبادئ والوسائط principles-and-parameters التوليدي، وهو الإطار الذي نفترضه في هذه الدراسة. وطُرِحت، فضلاً عن ذلك، عدد من الحجج المبنية على مبادئ تُفضِّل مقاربة للنحو الكلي تنهض على المبادئ والوسائط principles-and-parameters على دراسات قرينبرق Greenberg التصنيفية للرتبة السطحية للكلمات (Coopmans, 1984; Lightfoot, 1991). وجرت، فضلاً عن ذلك، محاولات مثيرة للاهتمام لدمج «سُلَّمِيَّة الموسومية الصِواتية[٢٤]»، بالمفهوم الياكبسوني Jakobsonian الذي يتحدث عنه ليبرمان Lieberman، في الدراسات التوليدية للصِواتة واكتساب اللغة؛ يُنظر بروِك (Berwick, 1982)، وكِين (Kean, 1974) للمزيد حول «سُلَّمِيَّة كِين Kean»[٢٥].

وإذا ما استمر بنا الحال في افتراض الأمثلة القياسية للنحو على أنه شيء ذهني، فسنلاحظ أنّ ثمة برهاناً عصبياً يبعث على التأمل ويتعلق بقضية فصل

---

(٢٤) hierarchy of phonological markedness.

(٢٥) سُلَّمِيَّة كِين (Kean Hierarchy) هي سُلَّمِيَّة اقترحتها عالمة الصِواتة ماري لويس كِين في بحث لها صدر عام ١٩٧٤). تقوم نظرية كِين على فرضية مفادها أنه لا يُمكن تحديد السمات الـمُمَيِّزة (distinctive features) للأصوات أحدها بمعزل عن الآخر. وهي تزعم أن هناك سُلَّمِيَّة لتثبيت السمات الـمُمَيِّزة. فتثبيت سمة مُمَيِّزة ما لا يمكن أن يحدث إلا بعد تثبيت سمة مُمَيِّزة تحتل موقعاً أعلى من السمة الأولى في السُلَّمِيَّة (المترجم).

النحو عن المواقف التواصلية والاجتماعية. ويشير هيوبر Huber إلى أنّ المرضى الناطقين بالألمانية المصابين بالحبسة aphasia غالباً ما يستعملون صيغة الضمير المخاطب *du* («أنت»)، والذي يستعمل عادة في المواقف الحميمية، ولا يستعملون الصيغ المهذبة مثل *Sie* («أنت») التي تلائم المواقف الرسمية الجادة (مثل العلاقة بين الطبيب والمريض) (Huber, 1978). غير أنّ أولئك المرضى لا يتحولون من السلوك غير اللفظي الرسمي الجاد إلى الحميمي. ويشير هيوبر Huber كذلك إلى أنّ قدرة المرضى المصابين بالحبسة الشاملة global aphasia على الحوار جيدة على الرَّغم من غياب المخرجات المعجمية لديهم وذلك من خلال استخدام الإيماءات الرمزية والمحاكاة ومحيطات التنغيم العاطفية والأدائية التي تحملها الألفاظ المبتدعة مثل / داداد .../، وَ / تي تو ... تي تو .../، وَ / بيتلي ... بيتلي .../ (Stachowiak et al., 1977). وإضافة إلى ذلك، يمكن للمرضى المصابين بالحبسة الشاملة الحادة وحبسة فِرْنِكا Wernicke الذين لا يستطيعون تمييز المحتوى المعجمي التعرف على الوظيفة الأدائية لمحيطات التنغيم؛ أي أن بإمكانهم تمييز الأوامر، والجمل الاستفهامية، والجمل الخبرية (Boller and Green, 1972; Green and Boller, 1974). وقد يوحي ذلك البرهان بأنّ آليات عصبية متنوعة تشكّل أساس الاستراتيجيات اللالفظية المستخدمة في الحديث في المواقف التواصلية والاجتماعية، ويدعم، بناءً عليه، الرؤية القالَبية في هذا المجال كذلك.

الفصل الثالث

اكتساب (نمو) اللغة
ACQUISITION (GROWTH) OF LANGUAGE

الاكتساب

أنموذج المبادئ والوسائط

طَرَحَ تشومسكي أنموذجَ «مبادئ ووسائط Principles-and-Parameters» لاكتساب اللغة، يمثّل الخطوات الأولى نحو تفسيرٍ للأساس الوراثي للنحو (Chomsky, 1981, 1986, 1988a, 1993)[1]. فأما المبادئ Principles فهي القيود التي تفرضها نظرية النحو الكلي التي يطرحها عالِم اللسانيات، ويُفترض أن تكون تلك المبادئ جزءاً من الإعداد الأحيائي للإنسان، أي أن تكون تصميماً Bauplan[2] للغة الإنسانية. وأما الوسائط Parameters فهي متغيرات

---

(١) نستأنس هنا وفي الأجزاء الآتية من حديثنا بأنموذج المبادئ والوسائط Principles-and-Parameters كي يكون حديثنا حول أمر ملموس، ولأنّ هناك عدداً من الدراسات المتعمقة المتوفرة الآن تنهض على هذه المقاربة لاكتساب اللغة. بيد أنّ حديثنا عن قضايا تتعلق بالأساس الأحيائي لاكتساب اللغة ليس مقتصراً على هذه المقاربة على الإطلاق. ولمّا كان لزاماً على أية مقاربة لاكتساب اللغة أنْ تعالج أمرين: كليّة اللغة، وتنوعها، فإنّ حديثنا بناءً عليه ينسحب على أي أنموذج يعالج اكتساب اللغة.

(٢) *Bauplan* مصطلح ألماني يعني تصميم جسم الكائن الحي. ويُستخدم هنا للدلالة على التصميم الأساسي للغات الإنسانية، كما تحدده نظرية النحو الكلي.

تُركت مفتوحة في المبادئ التي يُعزى لها التنوع التي تتسم به اللغات الإنسانية. وتتمثل غاية عالِم اللسانيات الأحيائية المهتم بالقضية (٢) (انظر المقدمة)، كيف تُكتسب معرفة اللغة؟، في وضع صياغة للمبادئ الوراثية للنحو الكلي تكون محددة تحديداً يجعلها تفسّر قدرة الطفل على تعلم الخصائص البنائية لنحو بالغ الدقة من معطيات لسانية شحيحة، وفي الوقت نفسه إيجاد وسائط يمكن لها أنْ تفسّر التنوع الظاهر بين اللغات الجرمانية[٣] من جهة واللغات الرومانسية[٤] من جهة أخرى، أو بين تلك اللغات وبين اللغات اللاهندوأوروبية[٥]. وكما أشار تشومسكي فإنّ:

---

(٣) اللغات الجرمانية Germanic مجموعة من اللغات التي تمثّل فرعاً من أسرة اللغات الهندوأوروبية. ويوجد الناطقون بها في أمريكا الشمالية وغرب أوروبا وشمالها والجزر الاستوائية للمحيط الهادئ. وتتفرع اللغات الجرمانية إلى ثلاثة فروع. الفرع الأول هو اللغات الجرمانية الغربية، وأبرزها اللغة الإنجليزية واللغة الألمانية واللغة الهولندية. والفرع الثاني هو فرع اللغات الجرمانية الشمالية، وأبرزها اللغة النرويجية واللغة الدنماركية واللغة السويدية واللغة الآيسلندية. أما الفرع الأخير فهو فرع اللغات الجرمانية الشرقية، ولغاته مندثرة. ويتحدث باللغات الجرمانية ما يربو على ٦٠٠ مليون شخص (المترجم).

(٤) اللغات الرومانسية Romance (وتُسمى أيضاً اللغات اللاتينية) هي مجموعة من اللغات التي يعود أصلها إلى اللغة اللاتينية العامية الدارجة Vulgar Latin. وتمثّل اللغات الرومانسية فرعاً من اللغات الإيطالية Italic والتي هي بدورها فرع من اللغات الهندوأوروبية. ومن أهم اللغات الرومانسية اللغة الفرنسية واللغة الإيطالية واللغة الإسبانية واللغة البرتغالية. ويتحدث باللغات الرومانسية ما يقارب ٦٠٠ مليون شخص (المترجم).

(٥) اللغات الهندوأوروبية Indo-European هي أسرة من مئات من اللغات تضم العديد من الفروع. ويندرج تحت تلك الفروع ما يربو على ٤٣٩ لغة ولهجة. ويتحدث باللغات الهندوأوروبية ما يربو على ثلاثة مليارات شخص في كافة أنحاء العالم. ومن أبرز فروع اللغات الهندوأوروبية فرع اللغات الهندية الإيرانية وفرع اللغات الإيطالية Italic وغيرها (المترجم).

تلك الأنساق الفرعية ليست مبرمجة وراثياً برمجة مسبقة وشاملة لا تغادر أدق التفاصيل إلا شملتها. ولو أنّ تلك الأنساق الفرعية كانت كذلك، لما كانت هناك إلا لغة بشرية واحدة لا غير. بيد أنّ الوراثة تفرض حدوداً ضيقة على الطرق الممكنة التي قد تتنوع بها القواعد التي تضبط وظيفة كل نسق فرعي. فتختلف اللغات، كاللغة الإنجليزية، واللغة الإيطالية، على سبيل المثال، فيما يتعلق بالاختيار من التنوعات المسموح بها وراثياً والمتوفرة بوصفها خيارات في النحو الكلي. ويمكن للمرء النظر إلى تلك الخيارات على أنها قائمة لسانية تشتمل على احتمالات نحوية يقصي بعضها الآخر.

فقد وقع الاختيار، على سبيل المثال، في لغات كاللغة الإيطالية على خيار «الفاعل الفارغ» من قائمة النحو الكلي: فيمكن أن يقول المرء باللغة الإيطالية «انصرف» وهو يعني «هو انصرف» أو «هي انصرفت»[٦]. بينما آثرت اللغتان الإنجليزية والفرنسية

---

(٦) يتسم صنف من اللغات الإنسانية بجواز أن يكون الفاعل فيها فارغاً، أي ألا يكون الفاعل ظاهراً في الجملة. فلما كانت تظهر على الفعل علامات تطابق العدد والجنس والشخص مع المرجع، فإنه سيكون ضرباً من ضروب التكرار إظهار الفاعل. وتنتمي اللغة العربية إلى الصنف الذي يجوز فيه إضمار الفاعل، بينما لا يجوز ذلك في اللغة الإنجليزية. فالجملة (أ) أدناه صحيحة نحوياً في اللغة العربية وإنْ كان الفاعل فيها غير ظاهر. أما الجملة (ب) فهي غير صحيحة نحوياً في اللغة الإنجليزية لعدم وجود الفاعل، بينما الجملة (ج) صحيحة نحوياً في اللغة الإنجليزية لأن الفاعل فيها ظاهر.

(أ) انصرف.

(ب) Left (= انصرف).

(ج) He left (= هو انصرف).

وتشترك اللغة العربية في تلك السمة مع العديد من اللغات مثل اللغة الإيطالية واللغة الألبانية واللغة الصينية واللغة اليابانية واللغة الفارسية واللغة الفنلندية واللغة الإسبانية والعديد غيرها (المترجم).

أن تُخرجا ذلك الخيار من دائرة النظر، ووقع الاختيار فيهما، بدلاً من ذلك، على القاعدة التي يلزم وفقاً لها ذكر الفاعل ذكراً صريحاً. (Chomsky, 1983:411)[٧]

ويتمثل جزء من دراسة اكتساب اللغة في تحديد مجموعة الوسائط المتوافرة في «قائمة النحو الكلي». ويتمثل البديل المحتمل الآخر في رتبة الكلمات:

يحتل في اللغة الإنجليزية[٨] العنصرُ الأكثر أهمية الموضعَ الأول في المركّب في كل مقولة نحوية كبرى. فنقول في الجمل البسيطة، على سبيل المثال، «*الرجلُ ضَرَبَ اللصَ*»، وليس «*الرجلُ اللصَ ضَرَبَ*». ونقول في حالة الصفات «*فخورٌ بالتلميذِ*» وليس «*التلميذ بفخور*»؛ ونقول في حالة الأسماء «*المداومة على معاقرة الخمر*» وليس «*معاقرة الخمر على المداومة*»؛ ونقول في حالة حروف الجر «*إلى التلميذِ*» وليس «*التلميذ إلى*». ولأنّ رأس المقولة النحوية يكون دائماً في البداية، تُوصف اللغة الإنجليزية بأنها لغةٌ الرأسُ فيها في البداية.

أما اللغة اليابانية فإنّها لغةٌ الرأسُ فيها في النهاية. فيمكن للناطق باللغة اليابانية أن يقول «*الرجلُ اللصَ ضَرَبَ*». وبدلاً من استخدام حروف الجر، نجد حروف الجر البعدية التي تتبع الأسماء: فالناطق باللغة اليابانية يقول «الرجلِ إلى» وليس «إلى الرجلِ». ونكون بهذا أمام وسيط آخر يجب على الطفل أن يتعلمه من خلال التجربة: فلابد له أن يتعلم ما إذا كانت اللغة المعنية لغةٌ الرأسُ فيها في البداية، أم في النهاية؟ (Chomsky, 1983:411)

---

(٧) هذا الشاهد مقتبس من نسخة أُعيد إصدارها للمقابلة الأصلية التي نُشرت في مجلة (Omni) والتي أجراها جون قليدمن Gliedman (Gliedman, 1983).

(٨) آثرت كتابة الأمثلة باللغة العربية وليس الإنجليزية وتغييرها وفقاً لذلك لأن كتابتها باللغة العربية يحقق الغرض المنشود من إيراد تلك الأمثلة إذ إنّ السمات المقصودة سمات تركيبية ويمكن التعبير عنها بأي لغة سواء كانت اللغة العربية أو غيرها (المترجم).

وبناءً عليه، فإن لغة (د)اخلية محددة(٩)، كاللغة الإنجليزية، تحدد شكلها مجموعة من الاختيارات الوسيطية:

> نحو اللغة الإنجليزية مجموعة من الاختيارات - كاختيار أن يكون رأس المركّب phrase في البداية وليس في النهاية، واختيار عدم جواز أن يكون الفاعل فارغاً، على سبيل المثال - التي تحدد اختياراً من عدد محدود من الاختيارات المتاحة وراثياً من قائمة الخيارات النحوية في النحو الكلي. وهناك بطبيعة الحال كافة المعطيات المعجمية. وكل ما عليك أن تفعله هو أن تتعلم مفردات لغتك. فالنحو الكلي لا ينبئك بأن كلمة شجرة (tree) تعني «شجرة» في اللغة الإنجليزية.
>
> غير أنك ما إنْ تتعلم مفردات اللغة الإنجليزية وتثبّت الوسائط النحوية لهذه اللغة، إلا ويصبح كل جزء من أجزاء النظام في موضعه الصحيح. وتَنْشَط المبادئ العامة المبرمجة وراثياً في عضو اللغة فتتولد عنها كافة الحقائق المحددة فيما يتعلق بنحو اللغة الإنجليزية. (Chomsky, 1983:412)

ومن المهم، في آخر المطاف، ملاحظة أن اختيار وسيط واحد قد يكون له تأثير في عمل الوسائط التي تُثبّت لاحقاً، أي أنّ «تغييراً طفيفاً في وسيط واحد فحسب من وسائط النحو الكلي قد تكون له تداعيات بالغة على اللغة بكافة جوانبها. وقد يؤدي ذلك التغيير إلى إفراز لغة مختلفة اختلافاً تاماً».

إنّ دراسة المبادئ والوسائط في اللغة تشابه تلك التي يجريها علماء الأحياء التطوريون، الذين يرومون اكتشاف آليات التحكم بالمورِّثات أو الآليات الخلوية

---

(٩) دعني أذكّر القارئ بأنّ «النحو» يشير إلى نظرية عالِم اللسانيات للغة الداخلية، بينما يشير «النحو الكلي» إلى نظرية عالِم اللسانيات للحالة الأوّلية.

الأخرى سعياً إلى تفسير تمايز(١٠) اللاقِحة zygote (البويضة الملقحة) نحو حالتها النهائية. وكما أشار تشومسكي، فإنّ «إشكالية المورِّث المتحكم تماثل مفاهيمياً إشكالية إيجاد تفسير لنمو اللغة. فينبغي، في الواقع، تسمية تطور اللغة بنمو اللغة لأن عضو اللغة ينمو شأنه في ذلك شأن أي عضو من أعضاء الجسد» (Chomsky, 1983:407). ويقصد تشومسكي «بإشكالية المورِّث المتحكم» «الطرق التي تنظِّم بها المورِّثات التطور الجنيني». فعلى الرَّغم من أنّ دراسة إشكالية نمو اللغة ما تزال في مراحلها المبكرة، وعلى الرَّغم من أنها تنهض جزئياً على دراسة الخصائص الشكلية المجردة، كما هو شأن علم الوراثة المندلي في بداياته، إلا أنّ الغاية النهائية تتمثل في كشف النقاب عن الآليات التي تنهض عليها اللغة.

وكما أشرنا آنفاً، فإنّ اللغة الإنسانية مبرمجة وراثياً برمجة مسبقة لكنها ليست برمجة تامة. فكما يشير هيوبل: «لا يعني ذلك أنّ المناطق الأخرى من قشرة الدماغ بالضرورة متصلة ببعضها بعضاً بحيث لا تفيد من الخبرات. ويرى معظم علماء الأعصاب أن الدوائر المسؤولة عن اللغة قِشرية في أساسها - ولا يزعم أحد بأننا نولد ونحن نعرف كافة تفاصيل اللغات الأم التي ننطق بها» (Hubel, 1988:216-17). وكما رأينا، فإنّ الفعل في اللغة اليابانية يتبع المفعول به. وهذه الخاصية مؤهلة لتكون «وسيطاً» خاصاً بلغة معينة.

- وتتسم اللغات، كاللغة الإنجليزية، التي يوجد بها قواعد نقل، كتلك التي تُصاغ بواسطتها الجمل الاستفهامية، بأنها إجمالاً تنقل المركّبات كاملةً، وليس الكلمات فحسب. وتلك الخاصية مؤهلة لتكون «مبدأً» كلياً:

---

(١٠) يُقصد بالتمايز differentiation التمايز الخلوي وهو عملية تصبح بها الخلايا الأقل تمايزاً أكثر تمايزاً من حيث نوع الخلية، فتصبح تلك الخلايا المتمايزة ذات شكل معين ووظيفة محددة (المترجم).

يُبدَّل موضع [هذا المركب بأكمله] مع الفعل ← هل بُدِّل موضع [هذا المركب بأكمله] مع الفعل؟

[this entire phrase] is permuted with the verb → is [this entire phrase] permuted with the verb?

وقد سك تشومسكي مصطلح «الاعتماد على البِنية»[١١] لوصف هذا المبدأ المحدد. ومن الجدير بالملاحظة أنّ اللغات لا يبدو أنها تصيغ الجمل الاستفهامية بواسطة عمليات «معتمدة على البِنية» تبدّل موضع الكلمات مجتمعة أو متفرقة، وتحافظ على النمط المقابل لنسق الترتيب، إلخ.

وإضافة إلى ذلك، فإنّ مما يمكن دعمه بالحجة أنّ مبدأ «الاعتماد على البِنية» لا يمكن تعلمه من خلال أفكار مثل «القياس» و«التعميم». فقد يتوقع المرء أنْ يتوصل الطفل بالتعميم انطلاقاً من زوج من الجمل مثل[١٢]: «الرجل كان جائعاً» ← «هل كان الرجل جائعاً؟» إلى الزوج «الرجل الذي كان جائعاً طويل» ← «*هل كان الرجل الذي جائعاً طويل؟»[١٣]. بيد أنّ تلك التعميمات الخاطئة لم ترد ضمن الأخطاء التي يقترفها متعلمو اللغة (كما لم يرد تصحيح تلك الأخطاء في لغة الجماعة

---

(١١) ينص مبدأ الاعتماد على البنية (Structure-dependence Principle) على أنّ كافة القواعد النحوية تعتمد على البنية. ويُقصد بذلك أنّه لا يمكن تطبيق قاعدة نحوية على جملة ما ما لم تكن البنية التركيبية لتلك الجملة معلومة، وتكون كذلك المقولة النحوية التي تنتمي لها معلومة كذلك (المترجم).

(١٢) كما أشرت من قبل فقد آثرت هنا أيضاً كتابة الأمثلة باللغة العربية وليس الإنجليزية وتغييرها وفقاً لذلك لأن كتابتها باللغة العربية يحقق الغرض المنشود من إيراد تلك الأمثلة إذ إنّ السمات المقصودة سمات تركيبية ويمكن التعبير عنها بأي لغة سواء كانت اللغة العربية أو غيرها (المترجم).

(١٣) تعني علامة النجمة (*) أنّ الجملة غير صحيحة نحوياً.

اللغوية). ولأنّ المعطيات اللازمة للتوصل بالتعميم إلى الصيغ الاستفهامية الصائبة لا تتوافر في البيانات المدخلة، أُطلِق على تلك الحجة مصطلح «الاحتجاج بفقر المنبِّه» (انظر القسم الآتي).

وتتمثل الفكرة الرئيسة إذن في أنّ ثمة تصميماً *Bauplan* كلياً للغة، تصفه نظرية النحو الكلي، ويحدد مجموعة المبادئ التي تحدد تحديداً كبيراً نمو اللغة. وقد تتنوع تلك المبادئ تبعاً للوسائط التي تحدثنا عنها آنفاً، ويتوقف ذلك على اللغة المحددة الجاري تعلمها. وتتمثل طريقة أخرى للتفكير بالأمر في أنّ هناك حقاً لغةً واحدةً بالمعنى الأحيائي، تُوصف بأنها «إنسانية» في بعض الأحيان، وأنّ اللغة الإنجليزية واللغة الهندية واللغة اليابانية وغيرها ما هي إلا تجسيدات لتلك اللغة «الإنسانية» تتوقف على الوسائط التي ثبتتها المدخلات البيئية. يقول تشومسكي:

> تتمثل المهمة الرئيسة في تحديد المبادئ والوسائط التي تشكّل الحالة الأوّلية لِـمَلَكَة اللغة، والذي يعني، بناءً عليه، تحديد مجموعة اللغات الإنسانية الممكنة. وباستثناء المعجم، فإنّ تلك المجموعة تتسم، وهو أمر يثير الدهشة، بأنّها مجموعة متناهية؛ بل إنّها تغدو مجموعةً ذات عنصر واحد في الحقيقة إذا أمكن اختزال الوسائط في السمات المعجمية. ومن الجدير بالملاحظة أن ذلك الاستنتاج، إنْ صَدَقَ، سيساعد في تفسير الحقيقة التي تبعث على الدهشة بأنّ ثمة أكثر من لغة إنسانية واحدة محتملة؛ أي أنه سيترتب على ذلك بمعنى مثير للاهتمام، أنّ ثمة لغة إنسانية واحدة فحسب. (Chomsky, 1991b:26)

إنّ الرأي القائل بأنّ ثمة لغة واحدة، إنسانية، بصرف النظر عن التنوع الطفيف، يتعارض تعارضاً تاماً مع الرأي المطروح في اللسانيات البِنيوية القائل بأنّ «اللغات قد يختلف بعضها عن بعض اختلافاً غير محدود وبطرق لا يمكن التنبؤ بها» كما أشار إلى ذلك مارتن جوس Joos (Chomsky, 1986; Joos, 1957).

وبناءً عليه فإنّ حقيقة أنّ عضو اللغة يسمح بمساحة تنوع محدودة لم تعد أكثر إثارة للدهشة من حقيقة أنّ القلب، أو جهاز الدورة الدموية أو جهاز الإبصار أو أيّ جهاز آخر من أجهزة الجسم (أو الذهن/ الدماغ)، تُظهِر تنوعاً مماثلاً، تبعاً للمسارات المتعددة للخبرة، ضمن الحدود التي يفرضها الإعداد الأحيائي. وتتمثل المهمة المنوطة بعالِم اللسانيات الأحيائية في تحديد الآليات التي تثبِّت الخيارات الوسيطية المتعلقة بتطور الدوائر الصغرى للجهاز العصبي.

ونحيل القارئ إلى مقال تشومسكي وَلازنِك (Chomsky and Lasnik, 1993) والمُضمَّن كذلك في كتاب تشومسكي (Chomsky, 1995b)، للوقوف على المسوغات التفصيلية لإطار المبادئ والوسائط في علم اللسانيات؛ وقد أُجري السواد الأعظم من الدراسات المبكرة المتعمقة والمبنية على وجهة النظر تلك على اللغات الرومانسية (Kayne, 1984; Rizzi, 1982) والجرمانية (Riemsdijk, 1978; Haider, 1985a, 1985b, 1985c).

الاحتجاج بفقر المنبِّه

لقد أشرنا آنفاً إلى «الاحتجاج بفقر المنبِّه». ويُستعمل الاحتجاج بفقر المنبِّه[١٤] في السياق اللساني حين ينسب المرء الخاصية النحوية ح إلى النحو الكلي، بوصف ذلك جزءاً من النمط الوراثي، في حال عدم توافر برهان للخاصية ح لدى متعلم/ متعلمة اللغة من المعطيات التي يتعرض هو، أو تتعرض هي، لها (Chomsky, 1980c:66). ويُساق مثال على ذلك النوع من الاستدلال في كتاب تشومسكي (Chomsky, 1975b)

---

(١٤) للوقوف على مزيد من المناقشات حول معنى مصطلح «الاحتجاج بفقر المنبِّه»، تُنظر الصفحات (٣٤-٣٨، وَ٤١، وَ٤٤، وَ٦٨-٦٩) من كتاب تشومسكي (Chomsky, 1980c)، وكذلك الصفحات (٩٩-١٠٠) من مقال كابلن وتشومسكي (Caplan and Chomsky, 1980).

تمثّل فيه ح اعتماد القواعد على البِنية (انظر أعلاه كذلك). وللمزيد من الأمثلة من علم اللسانيات تُنظر الصفحات (١٦٠-١٦٣) من كتاب تشومسكي (Chomsky, 1980c). وواقع الأمر أنّ ما من دراسة للنحو الكلي ضمن ذلك النوع من إطار النحو التوليدي في الحقيقة إلا وتستخدم استخداماً ضمنياً الاحتجاج بفقر المنبِّه، وإنْ لم يحظى ذلك بالذكر الصريح الدائم أو النادر في الأدبيات المتخصصة.

ويطرح لايتفوت Lightfoot المعضلة التي يثيرها الاحتجاج بفقر المنبِّه فيقول: «يتمثل السؤال الرئيس في كيفية اكتساب الأطفال لأكثر مما تمدهم به الخبرة» (Lightfoot, 1982:21). غير أنّ الإجابة التي يطرحها لايتفوت، ألا وهي أنّ متعلمي اللغة تعينهم مورِّثاتهم، ما هي إلا فكرة ينظر إليها بعض الدارسين على أنها فكرة بغيضة. ويساوي بَتَرورث Butterworth بين تلك الفكرة وبين فكرة إرِك فان دانِكن Däniken (الفصل السابع من كتاب دانكن (Däniken, 1970)) التي مفادها أنّ «مُعِيْناً غامضاً» بنى الأهرامات (Butterworth, 1983)[١٥]. ويعتقد بَتَرورث أنّ الأطفال يتعلمون اللغة كما بنى المصريون القدماء الأهرامات متوسلين «بذكاء جدير بالاعتبار» بعد القيام «بعدة محاولات غير موفقة» و«بمساعدة منظّمة من والديهم» كذلك. ويرى أنّ أساس المغالطة التي تمثّلها المقاربة الأحيائية مصدره «الاستخفاف الجسيم بذكاء البشر وبإبداعهم» (ص ١٨٧). غير أنّ الفكرة الرئيسة للاحتجاج بفقر المنبِّه تتمثل في أنّه لو حدث بأنه لم يسبق للطفل ولا لوالديه بأن سمعوا أو لفظوا أثناء

(١٥) لو ترعرع بتْرورث مع قطة تتلقى القدر نفسه من «المساعدة المُنظَّمة» التي يتلقاها هو من والديه، وتتناول الطعام نفسه الذي يتناوله هو، لاكتسب بَتَرورث، لا القطة، اللغة الإنجليزية. ويعني ذلك أنّ الأمر يتطلب أكثر من مجرد مدخلات لغوية وغذائية، وأنّ بَتَرورث تلقى العون من «مُعِيْن غامض»، ألا وهو طاقمه الوراثي genome، لم تتلقى القطة العون منه.

حياتهم الجمل الحاسمة (البرهان السلبي) اللازمة للاستدلال على خاصية نحوية معينة (مثل خاصية الاعتماد على البنية وخاصية التحتية Subjacency"(١٦) وخاصية توزيع المقولات الفارغة وغيرها، [Chomsky, 1981])، فلا يمكن لأي قدر من الذكاء أو الإبداع لدى الطفل، ولا لأي تصويبات من لدن الوالدين أو تعليم مباشر منهما أن تولّد تلك الخصائص. وبناءً عليه فإنّ من المقبول في تلك الحالة افتراض أنّه لابد أنّ الطفل يكتسب تلك الخصائص اعتماداً على مبادئ استبطنها؛ أي اعتماداً على البرنامج الوراثي للغة. ومن الجدير بالملاحظة أنّ المرء يتوقع أنْ تعلم الأطفال لأنساق اللغة اعتماداً على مبادئ لا تتوافر عليها اللغة الطبيعية (الإنسانية) سيكون أسوء، حتى وإنْ وظّفوا «ذكائهم الفائق» لحل النسق بوصفه لغزاً فكرياً. ويبدو أنّ البراهين تؤيد هذا الاتجاه؛ انظر حالة كريستوفر المبينة أدناه. أما فيما يتعلق «بالمساعدة المُنظَّمة» التي يقدّمها الوالدان، فكما تشير بيشوب Bishop، في نهاية هذا الفصل، فإنّ ثمة ثقافات جرت العادة فيها بأن لا يتحدث الوالدان مع أطفالهما «إلا إذا كان لديهما شيء يقولانه»، تاركين للأطفال حرية التقاط اللغة غير المنظَّمة التي يستطيعون التقاطها. وقد يصدق ما زعمه بَتَرورث مِن أنّ «البحوث الرصينة التي أُجريت على نمو لغة الطفل قد تجاهلت تجاهلاً تاماً تقريباً «المقاربة الأحيائية» »، إلا أنّ ذلك ربما يكون قد ألحق ضرراً بتلك الدراسات. وللوقوف على الدراسات التي نظرت بجدية إلى المقاربة الأحيائية لاكتساب اللغة، وطوّرتها بطرق مثيرة للاهتمام، تُنظر الدراسات الآتية، على سبيل المثال، (Berwick and Weinberg, 1984; Bloom, 1994; O'Grady, 1997; Radford, 1990; Wexler and Manzini, 1987) والكثير غيرها من الدراسات.

---

(١٦) التحتية Subjacency قيد يمنع نقل المركّبات في تكوينات configurations تركيبية محددة.

وكان بكرتن Bickerton انطلاقاً من مسوغات أخرى تمثلت في فرضية «البرنامج الأحيائي bioprogram» التي طرحها قد نافح عن مقاربة أحيائية لدراسة اكتساب اللغة فيما يتعلق باللغات الهجينية creole (Bickerton, 1984:15-16, 25-28; 1990). وذهب إلى أنّ فرضية البرنامج الأحيائي تَفْضُلُ نظرية «التوليدي التقليدي» (ص ٢٦). غير أنّه من الخطأ ببساطة الزعم، كما يفعل بكرتن في هذا السياق، بأنّ التوليديين قد «رفضوا رفضاً متعنتاً النظر في مواقف لم يكن فيها قدر كافٍ (أو ملائم) من المعطيات التي تفضي إلى نتائج مرضية» (ص ص ٢٥-٢٦). وواقع الأمر أنّ هذا الموقف موقف نموذجي مألوف في المناقشات التوليدية، بل إنّ له مصطلحات خاصة، كما رأينا من قبل؛ أي الاحتجاج بفقر المنبِّه أو إشكالية أفلاطون.

ويطرح بكرتن إضافة إلى ذلك زعماً خاطئاً مفاده أنّ «التوليديين وبوضوح لم تستوقفهم إمكانية أن تكون هناك سمات في القدرة اللغوية الفطرية لا تتجلى في كافة اللغات الإنسانية» (ص ٢٦، الحاشية ٣). بل إنّه لم يسبق «لتوليدي» (أو لأيما امرئ نظر نظرة فاحصة إلى أبعد من لغته الأم) أنْ توصّل إلى الاستنتاج المثير للسخرية الذي مفاده أنّ كافة السمات اللغوية تتجلى في كافة اللغات الإنسانية.

وقد نظرت مدرسة بور رويال Port-Royal الديكارتية في العقد الأول من القرن الثامن عشر (ومن علمائها، على سبيل المثال، دو مارسيه Du Marsais وغيره) إلى ظاهرة أنّ اللغات تتكشف عن تنوع في سماتها على أنها حقيقة بَدَهية، وكذلك فعل النحاة الوصفيين (مثل يسبرسن Jespersen وغيره)، واللسانيون البِنيويون (مثل ياكبسن Jakobson وغيره)، وكل نحوي توليدي معاصر عُمِد في نظرياته إلى تبني الافتراض المطروح منذ عدة قرون والذي مفاده أن هناك تنوعاً وسيطياً بين اللغات، وجرت

الاستفاضة فيه (أي الافتراض) بعدة طرق مثيرة للاهتمام؛ وللاطلاع على عرض حديث لذلك الموضوع يُنظر روبرتس (Roberts, 1996).

وقد أشار تشومسكي إلى أنّ الاحتجاج بفقر المنبِّه قد يُنظر إليه على أنّه صورة من صور الحجج الكلاسيكية في نظرية المعرفة، مثل استنباط سقراط للمعرفة من الصبي المملوك، أو حجج ديكارت التي يذهب فيها إلى أنّ فكرة المثلث فكرة فطرية (Caplan and Chomsky, 1980:99-100; Chomsky, 1980c:34-38). ولهذا فإنّ الإشكالية التي أُبتدع الاحتجاج بفقر المنبِّه بغية إلقاء الضوء عليها يُشار إليها أيضاً بأنها «إشكالية أفلاطون» (Chomsky, 1986). وينبغي التمييز بين فكرة «فقر المنبِّه» وفكرة «انحلال المنبِّه» والتي يصيب الانحلالُ وفقها المنبِّهَ في حال كان «أساس معطيات اكتساب اللغة يضم بين دفتيه تعبيرات غير سليمة البناء» (Chomsky, 1980b:42).

وذهب تشومسكي إلى أنّ المرء يمكنه اختبار فرضيات حول بعض خصائص اللغة مثل خاصية الاعتماد على البِنية وذلك بمقارنة طريقة تعلم المُختبَرين للغات حقيقية بطريقة تعلمهم للأنساق الرمزية الاصطناعية التي تفتقد إلى بعض خصائص النحو الكلّي.

> يمكن للمرء أنْ يلتمس طرقاً أخرى لاختبار فرضيات محددة حول جهاز اكتساب اللغة. والنظرية التي تعزو توافر كلّيات لسانية محددة لنسق ما لاكتساب اللغة، بوصفها خاصية تتحقق في ظروف خارجية ملائمة، تنطوي على أنّ أنواعاً محددة من الأنساق الرمزية لا غير يمكن لذلك الجهاز اكتسابها واستخدامها بوصفها لغاتٍ. أما الأنساق الأخرى فلابد أنها تتجاوز قدرة اكتساب اللغة التي يتوافر عليها ذلك الجهاز. أما الأنساق الأخرى فلابد أنها تتجاوز قدرة اكتساب اللغة التي يتوافر عليها ذلك الجهاز ... ويمكن للمرء، من حيث المبدأ، أن يسعى إلى تحديد ما إذا كانت الأنساق المبتكرة التي لا تفي بتلك الشروط تضع في طريق تعلم اللغة

إشكاليات عويصة كأداء، وتقبع (أي تلك الأنساق) خارج النطاق الذي صُمم في سبيله نسق اكتساب اللغة. (Chomsky, 1965:55)

فحين تُطبّق تلك الفكرة، على سبيل المثال، على خاصية الاعتماد على البنية، فإنّ «من يقترح نظرية [الاعتماد على البنية] تلك لابد أنْ يتنبأ بأنّه على الرَّغم من أنّ لغة ما يمكنها أن تصيغ الجمل الاستفهامية، على سبيل المثال، عن طريق تبديل ترتيب مقولات محددة (كما هو الحال في اللغة الإنجليزية)، فلن تستطيع تلك اللغة صياغة الجمل الاستفهامية عن طريق القلب، أو وضع الكلمات الفردية في موضع الزوجية ووضع الزوجية في موضع الفردية، أو إدماج واسمة في وسط الجملة» (ص ٥٦).

ويشير تشومسكي إلى أنّ المرء لا يتوقع أن يكون النسق الذي ينتهِك مبادئ الاعتماد على البِنية قابلاً للتعلم، بل يتوقع أنْ يُكتسب النسق بطريقة مختلفة اختلافاً نوعياً باستخدام ملكات أخرى من ملكات الذهن:

> تجدر ملاحظة أننا حين نزعم بأن نسقاً ما غير قابل للتعلم عن طريق جهازٍ لاكتساب اللغة يعكس القرارات الإنسانية، فإننا لا نعني أنّ ذلك النسق لا يمكن أن يتقنه الإنسان بطريقة أخرى، إذا ما عُومل (أي النسق) على أنه أحجية أو تمرين فكري من نوع ما. وما جهاز اكتساب اللغة إلا مكوِّن واحد في النسق الكامل للبنى الفكرية التي يمكن تطبيقها على حل المشكلات وتكوين المفاهيم؛ وبعبارة أخرى، ما مَلَكَة اللغة إلا مَلَكَة واحدة من مَلَكَات الذهن. إلا أنّ ما يتوقعه المرء هو أنه ينبغي أن يكون هناك اختلاف نوعي في الطريقة التي يقارب بها الكائنُ الحي، الذي يتوافر على نسق اكتساب لغة وظيفي، الأنساقَ التي تشبه اللغة والأنساقَ التي لا تشبهها ويتعامل معها. (ص ٥٦)

ويمكن الوقوف على دعم لتلك الأفكار في الدراسة المدهشة التي أجراها سميث Smith وتسمبلي Tsimpli على كريستوفر Christopher، وهو موهوب ذو إعاقة

عقلية يستطيع أن «يقرأ، ويكتب، ويتواصل بعدد من اللغات يتراوح عددها بين ١٥ لغة إلى ٢٠ لغة»، غير أنه أُودِع مصحة لأنّه «غير قادر على العناية بنفسه، ويجد مشقة في الاهتداء إلى السبيل إذا ما أراد الانتقال من مكان إلى مكان آخر؛ والتناسق بين عينيه ويديه ضعيف؛ مما يجعل من القيام بعدد من الأعمال اليومية، كحلاقة ذقنه، أو إغلاق أزرار ملابسه، عملاً شاقاً» (Smith and Tsimpli, 1995:1).

ويقدِّم سميث وتسمبلي معطيات من مجموعة متنوعة من الاختبارات التي تقدِّم، إجمالاً، وصفاً نفسياً «لمعدل ذكاء أدائي منخفض نسبياً يصاحبه معدل ذكاء لغوي متوسط أو أعلى من المتوسط».

وقد وثّق سميث وَتسمبلي السرعة المذهلة التي كان يكتسب بها كريستوفر لغات جديدة، والسهولة التي اتسم بها ذلك الاكتساب، فيقولان: «طُرِح اقتراح في شهر مارس/ آذار من عام ١٩٩٢م قُبيل ظهور كريستوفر على شاشة التلفاز الهولندي مفاده أن يمضي كريستوفر عدة أيام يطوِّر فيها لغته الهولندية البدائية جداً وذلك بالاستعانة بالقواعد والقاموس. فقام بذلك وأجاد إلى الحد الذي كان معه قادراً على الحوار - بيسر وسهولة إن لم يكن بطلاقة تامة - باللغة الهولندية قبل البرنامج وبعده» (ص ١٨).

وقدّم سميث وَتسمبلي إلى كريستوفر ومجموعة ضابطة من طلاب المرحلة الجامعية المتخصصين في اللسانيات لغةً مخترعةً أسمياها لغة إبون Epun بغية اختبار الفرضية التي مفادها أنّ النسق الذي ينتهِك بطرق متعددة كلّيات لسانية مثل الاعتماد على البنية سيُتعلم، إذا ما قُدّر له أن يُتعلم، بطريقة مختلفة اختلافاً نوعياً. وتمثلت الفكرة في أنّ لغة إبون قد تتقنها المجموعة الضابطة من طلاب المرحلة الجامعية الذين يمكنهم التعامل مع النسق على أنه أحجية فكرية تُحل بتوظيف ملكات معرفية أخرى. غير أن كريستوفر، من الجهة الأخرى، لابد ستعترضه صعوبات أبلغ إذا ما أراد إتقان

تلك اللغة، لأنه يعتمد في المقام الأول على ملكته اللغوية. ويقول المؤلفان إنه «على الرَّغم من أنّ المعطيات في غاية التعقيد، إلا أننا نعتقد أنّ تلك التنبؤات ثبتت سلامتها» (Smith and Tsimpli, 1995:154).

وقد استطاع كل من كريستوفر والمجموعة الضابطة التعامل مع العمليات المعتمِدة على البنية، كما كان متوقعاً، بينما أخفق كريستوفر وكذلك المجموعة الضابطة في التعامل مع العمليات غير المعتمِدة على البنية. ولذا عَمِد المؤلفان إلى فحص العمليات المعتمِدة على البنية التي تتسم بأنها «غير مثبتة تجريبياً» وَ «غير مقبولة نظرياً». وثبت بأن تلك العمليات في المراحل المبكرة، على الأقل، تقع ضمن حدود قدرات المجموعة الضابطة، بينما تتجاوز قدرات كريستوفر. يقول المؤلفان: «تمثّل العمليات المتعذرة الخاصة بالاعتماد على البنية، على الرَّغم من ذلك، جانباً يميّز كريستوفر عن أفراد المجموعة الضابطة على النحو المتوقع، ويدعم ذلك، بناءً عليه، الفرضية قيد الاختبار» (ص ١٥٤).

النمو في مقابل التعلم

أوضح تشومسكي منذ عدة عقود أنّ وصف اكتساب البِنى والوظائف المعرفية بأنّه «نمو» أكثر ملائمة من وصفه بأنه «تعلم»: «ما أظنه هو أنّ جزءاً رئيساً مما نسمّيه «تعلماً» يمكن فهمه فهماً أفضل إذا ما نُظر إليه على أنّه نمو للبنيات المعرفية عبر مسلك موجهٍ توجيهاً داخلياً وبتحفيز من المحيط، وبتأثير قولبة جزئي منه» (Chomsky, 1980c:33).

أما فيما يتعلق بقضية اكتساب اللغة تحديداً (القضية [٢]، [الصفحة ١])، فقد اجتمعت في الوقت الراهن مجموعة كبيرة من البراهين التي تؤيد ذلك

الاستنتاج. يقول تشومسكي: «إنّ اللغة، فيما يتعلق بالنمو، تنمو لدى الطفل عبر تعرضه لمحيط لغوي غير مُنظَّم، من غير ما تدريب أو عناية معينة موجهة للغة محددة» (Chomsky, 1980c:240).

وبناءً عليه فإنّ اللغة «تنمو في الذهن» (ص ١٣٤). فلا يختلف أمر أن «يتعلم الطفل اللغة» عن أن «يتعلم أن يكون له ذراعان لا جناحان» (ص ٢٣٦). فيُنظر إلى نمو العضو الذهني للغة على أنه مماثل للتطور الأحيائي لأي عضو آخر، كالعين أو الأعضاء الجنسية. وبذا تغدو دراسة اللغة فرعاً من دراسة علم الأحياء التطوري.

التعلم بوصفه انتقاء (في مقابل التعلم بوصفه توجيهاً)

طوّر عالِم المناعة نيلز جِرن Jerne في مقال له ذائع الصيت تمييزاً بين نظريات علم الأحياء التعلمية ونظرياته الانتقائية قابلاً للتطبيق على المناقشات الدائرة حول تعلم اللغة (Jerne, 1967). يقول تشومسكي:

> يميّز [جِرن] بين النظريات التعلمية والنظريات الانتقائية في علم الأحياء، فالقائلون بالنظرية التعلمية يرون أنّ الإشارة التي تأتي من الخارج تضفي صفتها على النسق الذي يستقبلها، بينما يذهب القائلون بالنظرية الانتقائية إلى أنّ التغير في النسق يحدث حين يرصد المنبِّه المقتحِم صفةً موجودةً مسبقاً ويضخمّها. ويزعم جِرن بأنّنا «إذا ما نظرنا في تاريخ الدراسات الأحيائية يبدو أنه كلما وجِدت ظاهرة تماثل التعلم طُرِحت في البداية نظرية تعلمية لتفسير الآليات التي تنهض عليها تلك الظاهرة. ثم ما تلبث تلك النظرية التعلمية إلا وتحل محلها نظريات انتقائية.» (Chomsky, 1980c:136-37)

ويضرب جِرن أمثلة من مجالات عدة، بما في ذلك إحلال نظرية انتقائية لجهاز المناعة محل نظرية تعلمية. ثم يطرح رأياً مفاده أنّ المرء لابد ستدور في خَلَده احتمالية أنّ

التعلم يحدث في الجهاز العصبي المركزي كذلك عبر آليات انتقائية، وإنْ كانت تبدو ظاهرياً بأنها ذات طبيعة تعلمية. وتدعم الحججُ العديدة المبنية على الاحتجاج بفقر المنبِّه القولَ بإعداد أحيائي فطري وثري للغة. «فالطبيعة الحاضرة مسبقاً» المشار إليها آنفاً توازي المبادئ (الكلّية) للغة. والمُعطى الذي يثبِّت أو «ينتقي» المتغير المناسب من متغيرات المبدأ يوازي «المنبِّه». وقد أشار تشومسكي إلى أنّ تلك الاعتبارات تنسحب على معنى الكلمة وعلى التركيب كذلك، انطلاقاً من فقر المنبِّه فيقول: «إنّ الاستنتاج الذي مفاده أننا زُوِّدنا بمجموعة فطرية من المفاهيم، وأنّ المهمة الملقاة على عاتق الطفل هي أن يكتشف تصنيفاتها، على الرَّغم من أنّه استنتاج مدهش، إلا أنّه يبدو أنّ الحقائق التجريبية لا تسمح إلا بعدد قليل من الاحتمالات» (Chomsky, 1992:116).

ويناقش بياتلّي-بالماريني مناقشةً موسعةً أنموذج المبادئ والوسائط بوصفه أنموذجاً انتقائياً لاكتساب اللغة، لا أنموذجاً تعلمياً، ويسوق ضد الأنموذج التعلمي حججاً مضادةً (Piattelli-Palmarini, 1989).

ومن الجدير بالأهمية أن يتذكر المرء أنّ اكتشاف أنّ أنموذجَ المبادئ والوسائط لتعلم اللغة أنموذجٌ ذو طبيعة انتقائية لا يُلزِم المرء بتاتاً بأنْ ينقل الآليات الجزيئية بقضها وقضيضها من جهاز المناعة (أو أي جزء آخر من علم الأحياء) إلى علم اللسانيات. ويعزو تشيكو Cziko آراءً سخيفة إلى بياتلّي-بالماريني وَفودر Fodor حول وجود مورِّثات اللغة لدى الفئران والأشكال البدائية المبكرة للحياة (Cziko, 1995). وما تلك السخافة إلا من صنع يدي تشيكو نفسه، فهو، أولاً، يفترض أنّ الآليات الجزيئية للجهاز العصبي تنتقل انتقالاً مباشراً إلى اللغة، وهو، آخراً، لا يعي الحقائق الأساسية المتعلقة بجهاز المناعة. وسنعود إلى مناقشة تلك القضايا في الفصل الخامس.

وتعزو بَيتس Bates وَإلمن Elman إلى تشومسكي ورفاقه نوعاً مختلفاً من السخافة مصدره خلط بين الانتقاء والتعلم. فيورد تشومسكي في نهاية مناقشته لأعمال جِرن أعلاه ملاحظة مفادها أنّ «... من الممكن أنْ يحل بفكرة التعلم ما حل بشروق الشمس وغيابها». ومن الواضح أنّه يقول إنّ تعلم اللغة قد يكون ذا طبيعة انتقائية، لا تعلمية. ويؤكد كل من بَيْتس وَإلمن في مجلة «*العلوم* *Science*» على أنّ «نعوم تشومسكي، مؤسس اللسانيات التوليدية، زعم طوال ٤٠ عاماً أنّ اللغة لا تُتعلم»، وهما يعلنان بأنْ اللسانيات النفسية في الوقت الراهن «برهنت على أنّ الأطفال الصغار يستطيعون أنْ يتعلموا»، وهي حقيقة جليّة لم يشكك أحد فيها في المقام الأول (Bates and Elman, 1996). غير أننا سنعود إلى مناقشة ذلك «البرهان» لاحقاً في هذا الفصل فيما يتعلّق ببعض الالتباسات الأخرى؛ أي قضية الفطرية.

وربما يكون من الجدير الإشارة إلى أنّ الالتباسات حول مفاهيم مثل «انتقائي» وَ«فطري» و«نمو» اللغة نشأت في أجزاء من العلوم المعرفية ولم تنشأ في علم الأحياء بالمعنى الضيق للكلمة. فعلى سبيل المثال، وكما أشرنا في المقدمة، فقد فهم جِرن، الذي اجترح أفكاراً جديدة حول الانتقاء في جهاز المناعة، تلك القضايا وعبّر عنها بوضوح في خطابه الذي ألقاه عند تسلمه جائزة نوبل، والذي استخدم فيه مصطلح «فطري» بالمعنى غير المثير للجدل والمألوف في العلوم الأحيائية.

«الغريزة» اللغوية

يورد قازّانيقا Gazzaniga ملاحظة في الصفحات الافتتاحية من كتابه «تاريخ الذهن *The Mind's Past*» فيقول: «اكتسبت قبولاً، على الرَّغم من ذلك، فكرة تشومسكي الجديدة القاضية بأن اللغة سمة كليّة للدماغ ذات أساس أحيائي. وقد

عَمِدَ ستيفن بنكر، وهو زميل لتشومسكي في معهد ماساتشوستس للتقنية، إلى توسيع تلك الفكرة وذلك بالزعم بأنّ اللغة غريزة - شأنها في ذلك شأن أي تكيف آخر» (Gazzaniga, 1998:7). ويخبرنا قازّانيقا، في الجملة التي تلي ذلك مباشرة، ما يعنيه بذلك فيقول: «لا يُتعلم التركيب بواسطة الأنساق الترابطية التي اقترحها سكنر؛ بل إنه يمكننا التواصل باللغة لأن كافة أفراد النوع البشري لديهم قدرة فطرية للتلاعب برموز شفرة عصبية تربط بين الأصوات والمعنى».

ولا ريب في أن صياغة قازّانيقا مربكة لطلاب اللغة الجدد وللدارسين من خارج هذا الحقل المعرفي. واستخدام بنكر لمصطلح «الغريزة» لوصف اكتساب اللغة الإنسانية لا «يوسِّع» «النظرة إلى اللغة على أنها سمة كلّية للدماغ ذات أساس أحيائي» - فالنظرتان هما في الواقع متطابقتان وليس بينهما أي اختلاف. وفي الواقع أنّ بنكر نفسه يؤكد هذا. ففي معرض إشارته إلى أنّ استخدام مصطلح «الغريزة» لوصف اللغة يعود إلى دارون، كَتَبَ يقول: «إنّ أشهر حجة في هذا القرن [العشرين]، والتي مفادها أنّ اللغة غريزة، طرحها نعوم تشومسكي، عالِم اللسانيات الذي أماط اللثام عن تعقيد النسق، وربما يكون العالِم الذي يُعزى إليه أكثر من غيره الفضل في الثورة الحديثة في اللغة والعلوم المعرفية» (Pinker, 1994a:21). ويشمل، على نحو مماثل، وكما أشار قالِستل Gallistel، مصطلح «غريزة التعلم» (أو «التعلم الموجَّه غريزياً»؛ [Gould and Marler, 1987]) النظرة نفسها، فيقول: «يمكن النظر إلى آليات التعلم المخصصة والمعقدة حاسوبياً تلك [لدى الحيوانات]، على الرَّغم من ذلك، وكما أشار قولد Gould وَمارلر Marler، على أنها غرائز للتعلم. ويجعلهما طرحهما لذلك الطرح مرتبطين ارتباطاً وثيقاً بطرح تشومسكي حول أسس تعلم اللغة» (Gallistel, 1997:88). ولا يعدو استخدام مصطلحات مثل «الغريزة»

اللغوية، أو «غريزة التعلم»، أو «الإعداد الوراثي أو الأحيائي» للغة أنْ يكون تعبيراً عن طرق غير تقليدية لوصف موضوع الدراسة في اللسانيات الأحيائية، وليس النظريات المنافسة. فالهدف الذي ينشده الجميع هنا، إذا ما أخرجنا المصطلحات من دائرة النظر، هو تحديد خصائص اللغة ونموها وتطورها. ولا ريب أنّ ثمة اختلافات منهجية وتجريبية تكتنف المقاربات لسمات محددة من سمات دراسة أحيائية اللغة؛ أي دراسة الغريزة اللغوية. فيعقد بنكر، على سبيل المثال، تمييزاً بين البرهان اللساني، وبين «البرهان التضافري»، وهو تمييز سقنا آنفاً حججاً تثبت بطلانه. وقد زعم أيضاً (وبلوم Bloom كذلك) أنّ خصائص اللغة لابد أنها نتيجة التكيف، وأنّه لا سبيل إلى تفسيرها إلا بنظرية التصميم بالانتقاء الطبيعي. وسنورد لاحقاً حججاً (الفصل الخامس) تؤكد أنّ صياغتهما المحددة للقضايا صياغة غير سليمة.

اللسانيات الأحيائية في مقابل المقاربة الترابطية[١٧]

تشمل المقاربة اللسانية الأحيائية (المقاربة اللغوية الداخلية)، كما أوضحنا بجلاء في هذا الكتاب، دراسة القضايا التي تدور حول (١) اللغة و(٢) نمو اللغة و(٣) تطور اللغة. وتُعد تلك المقاربة بجلاء دراسة *لعلم أحياء* اللغة. أما المقاربة الترابطية فمقاربة مختلفة اختلافاً جذرياً، كما بُسِط ذلك في كتاب «إعادة النظر في الفرضية الفِطريّة *Rethinking Innateness*». فيطرح المؤلفان السؤال الآتي: «ما مستوى الجدية الذي ينبغي أن ينظر به المرء إلى القيود الأحيائية؟» فهما ينظران إلى تلك القضية على أنها تمثّل «لب ذلك الكتاب». ويجيبان على ذلك السؤال فيقولان:

---

(١٧) يتمثل المبدأ الرئيس للمقاربة الترابطية في الزعم بأنّ الظواهر الذهنية شبكات مترابطة من الوحدات البسيطة والمتماثلة غالباً (المترجم).

نود، بادئ ذي بدء، أنّ نوضّح أننا نعتقد أنّ الأنموذج الترابطي مثير للاهتمام في ذاته بمعزل عن الأمور الأخرى، وأنّ ثمة أسباباً وجيهة تدعو لدراسة النماذج الترابطية بغض النظر عن المقبولية، أو اللامقبولية، الأحيائية التي يمكن أن تتسم بها تلك النماذج. وهناك العديد من الطرق التي يمكن مقاربة السلوك الذكي عبرها. ولذا لا نرى سبباً يدعونا إلى التركيز تركيزاً حصرياً على الذكاء ذي الأساس العضوي، وأنْ نتجاهل (على سبيل المثال) الذكاء ذي الأساس السيليكوني. فقد ينجدنا الذكاء الاصطناعي في فهم الذكاء الطبيعي فهماً أفضل. وحتى لو لم ينجدنا، فإن الأنساق الاصطناعية تثير الدهشة بمعزل عن الأمور الأخرى. (Elman et al., 1996:104)

ويمكننا إدراك أنّ مجال اهتمام النظرية الترابطية مختلف تمام الاختلاف عن مجال اهتمام اللسانيات الأحيائية. فالترابطية معنية بالسلوك الذكي إجمالاً؛ أي أنها معنية بالذكاء بمعناه العام. ويندرج تحت ذلك الذكاءُ ذو الأساس العضوي (وأمثلته اللغة الإنسانية ونسج السلال وبناء الأعشاش وغيرها) بالإضافة إلى الذكاء ذي الأساس السيليكوني (وأمثلته الحاسبات التي تلعب الشطرنج، والحاسبات التي تتعرف على الكلام، وغيرها). وبناءً عليه فإنّ الترابطيين مهتمون بخوارزميات التعلم ذات الهدف العام والتي تعمل عبر النطاقات وعبر الكائنات الحية، سواءً كان أساسها الحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين DNA أو كانت ذات أساس سيليكوني. وحتى وإنْ اتضح في نهاية المطاف أنْ ليس للنماذج «مقبولية أحيائية» على الإطلاق، فسيراها الترابطيون ناجحة نجاحاً بيناً، «فالأنساق الاصطناعية مدهشة بحد ذاتها». أما فيما يتعلق بعلم الأحياء، فحَسْبُ النماذج، بالنسبة للترابطيين، أنْ «تفيد من علم الأحياء، وأنْ تتناغم تناغماً تقريبياً على الأقل معه».

غير أنّ عالِم اللسانيات الأحيائية ليس معنياً بالذكاء بمعناه العام، لأن ذلك الذكاء ليس قضية من قضايا عِلم الأحياء أو العلوم التجريبية. فالقضية في نهاية المطاف

مساءلة تعريف. فلننظر على سبيل المثال إلى آلة المرطبات عتيقة الطراز التي تُخرج نقوداً معدنيةً، ولنطرح السؤالين الآتيين: هل تتوافر تلك الآلة على ذكاء حاد؟ هل يمكننا القول إنّ تلك الآلة أكثر ذكاءً من الإنسان في إخراج النقود المعدنية؟ أظن أنّ المرء لو أجرى اختبارات أداء على الآلة خلال مدة من الزمن لأظهر من خلال الاختبارات أنّ أداء الآلة أسرع من معظم الباعة، وأكثر دقة منهم، وأكفى. ولذلك يمكننا القول إنّ نصيب الآلة من الذكاء الحاد أكبر من الإنسان في مجال إخراج النقود المعدنية، بل يمكننا القول إنّها بطبيعتها «تفكر» تفكيراً أفضل. فهل يمكننا أن نجعل نصيب الآلة من الذكاء الحاد أكبر؟ فقد شهدت الأعوام الأخيرة ظهور آلات باستطاعتها إجراء مسح ضوئي للأوراق النقدية، وعرض البيانات عبر صمام ثنائي باعث للضوء. وباستطاعة أيما شركة الآن تضخيم تلك الاستعارة، وأنّ تصرِّح في مطوياتها التسويقية بأن حظ الآلات الجديدة من الذكاء الحاد أكبر من حظ الآلات القديمة.

ولنفترض أننا عمدنا إلى ترقية الآلة مرة أخرى باستعمال أحدث تقنيات الشبكات العصبية وذلك لنجعلها بالإضافة إلى إخراج النقود قادرة على إجراء ألف مليون نقل لأحجار الشطرنج في الثانية، وهزيمة بطل العالم في الشطرنج. ستتكشف آلتنا بطبيعتها عن سلوك أكثر ذكاء. فلنعمد بعد ذلك إلى ترقية الشبكة العصبية في الآلة مرة إضافية أخرى لتكون قادرة على تحليل مقاطع الكلام (الإنساني). بل يمكننا إجراء منافسة بين الآلة ذات اللون الأزرق الفاتح المزودة بشبكة عصبية وبين الأطفال في قسم الدماغ والعلوم المعرفية في جامعة روشستر Rochester وقد نتمكن من أن نكشف عن أنّ الشبكة العصبية أسرع بخمسين مرة من الأطفال، ويمكننا، في الوقت نفسه، إضافةً إلى ذلك، وبدون أخطاء التعرف على كافة نغمات غناء عصفور المستنقعات وكذلك الجدجد.

هل الآلة تتوافر على ذكاء حاد أكثر؟ ليس ثمة حائل يحول دون أنْ يحيط تعريفنا للذكاء الحاد «ذي الأساس العضوي» والذكاء الحاد «ذي الأساس السيليكوني» بتلك القضايا كذلك. فقد تضعضع إيماننا، بالطبع، في ذلك المثال ومنذ عهد بعيد، «بالمقبولية الأحيائية». لكن هل تلك الآلات المزودة بشبكة عصبية «مدهشة بحد ذاتها»، وهو ما يُعد متطلباً حاسماً لدى الترابطيين. وانطلاقاً من الحالة الجنونية التي ولّدتها مباراة الشطرنج التي جرت بين الحاسب الآلي العملاق «الأزرق الغامق Deep Blue» وبين بطل العالم في الشطرنج قاري كاسبروف Kasparov، والتي توسل فيها المولعون بلعبة الشطرنج المستميتون إلى كاسبروف بأنْ «يُلحِق بالحاسب الآلي الأزرق العملاق الذل والصَغار»، ذلك الحاسب الآلي الذي يُعدّ أحدث حاسب آلي يلعب الشطرنج أنتجته شركة آي بي إم IBM، أقول انطلاقاً من تلك الحالة الجنونية لنا أن نتخيل أن قدرة آلات المشروبات، التي يُعنى بها الترابطي، على التفوق على الأطفال في الحوسبة سيثير ضجة مباشرة في وسائل الإعلام. فلا يلزم في نظر الترابطي إلا أنْ «تُشابِه النماذجُ الترابطيةُ الأنساقَ الأحيائيةَ»، مثلما هي آلتنا المُزوَّدة بالشبكة العصبية، ويُترك تفسير مصطلح «تُشابِه» رهن الخيال.

وعلماء الأحياء ليسوا معنيين بالذكاء بمعناه العام. بل هم مهتمون بقضايا مثل تلك التي نوليها اهتماماً في هذا الكتاب وهي: (١) ما الذي تتضمنه معرفة اللغة؟ (٢) كيف تنمو اللغة البشرية (لدى الفرد)؟ (٣) كيف تتطور اللغة البشرية (لدى الجنس البشري)؟ فلو طُرِحت فيما يتعلق بالبشر خوارزمية تحلل الكلام، غير أنها أسرع ٥٠ مرة من الأطفال في قدرتها على ذلك التحليل، وتُحلِّل في الوقت نفسه نغمات عصافير المستنقعات والجداجد، لكانت تلك الخوارزمية نموذجاً أحيائياً قاصراً فيما يتعلق باللغة الإنسانية، مهما كانت «مدهشة» فيما يتعلق ببناء الإنسان الآلي السيليكوني.

وعلماء الأحياء، على نحو مماثل، مهتمون بالكيفية التي تطور بها جناح محدد لدى طائر محدد، وليس بما إذا كان بالإمكان صنع طائرة ضخمة تتفوق في الطيران على عصفور، مهما كان ذلك المقترح «مدهشاً» في أعين الترابطيين في دراسة الطيران بمعناه العام.

وقد طُرِحت عدد من البراهين التضافرية للتمييز بين الرأي القائل بأنّ أساس اللغة آلية، ذات هدف عام، قوامها شبكة عصبية وبين الرأي القائل بأن هناك آليات خاصة باللغة. فقد طرحت ميرنا قابنِك Gopnik، على سبيل المثال، برهاناً متصلاً بالأسر المصابة باضطرابات وراثية يبدو أنها تؤثر في اشتقاق صيغ الأفعال القياسية (*walk-walked*) والأفعال اللاقياسية (*sing-sang*)[١٨]، فتفضي إلى تثبيط الصيغ القياسية. وسنستعرض في الفصل الخامس الحالات التي درستها ميرنا قابنِك Gopnik، وسنستعرض كذلك متلازمة وِلْيَمز. ومن البراهين التضافرية التي طُرِحت كذلك البرهان الذي أَثبَتَ به مارسلِن-ولسِن Marslen-Wilson وتايلر Tyler في تجارب رئيسة وجود انفصال مزدوج لدى المرضى المصابين بالحُبسة النحوية في ما يتعلق بالقدرة على معالجة الصيغ القياسية واللاقياسية (Marslen-Wilson and Tyler, 1997):

> التحدي الخاص الذي يشكّله ذلك فيما يتعلق بالتفسيرات ذات الآلية الواحدة والتي يطرحها الترابطي يتمثل في إثبات كيف يمكن لشبكة عصبية، معرّضة للمدخلات نفسها التي يتعرّض لها الطفل الذي يتعلم اللغة الإنجليزية، تعلم تجزئة تمثيلاتها للاشتقاق القياسي واللاقياسي بطريقة، أولاً، تكون بها حالة تلك الشبكة العصبية

---

(١٨) يوصف فعل ما في اللغة الإنجليزية بأنه قياسي (regular) إذا كانت الصيغة الثانية (صيغة الماضي) والثالثة (اسم المفعول) للفعل تُشتقان من الصيغة الأولى (صيغة المصدر) بإضافة اللاحقة (-ed). فعلى سبيل المثال، الفعل (walk) قياسي، لأنّ الصيغة الثانية والثالثة منه (walked)، بينما الفعل (sing) لا قياسي، لأن الصيغة الثانية منه (sang) والثالثة (sung) (المترجم).

النهائية قابلة وظيفياً للانقسام إلى عمليات تأليفية وعمليات لاتأليفية، وتكون، آخراً، تلك السمتان لوظيفة تلك الشبكة العصبية قابلتين للانفصال انفصالاً مزدوجاً بواسطة أنواع متعددة من الضرر الذي يصيب الشبكة. (Marslen-Wilson and Tyler, 1997:593)

ويطرح بنكر، في تعليق له على تلك الدراسة، الزعم غير المُثْبَت والذي مفاده أنّ النتائج التي توصل إليها مارسلِن-ولسِن Marslen-Wilson وَتايلر Tyler تُقصِي المقاربات الرمزية أو القائمة على القواعد والتي استكشفها تشومسكي وَهالي (Chomsky and Halle, 1964) والعديد من علماء اللسانيات، بالإضافة إلى إقصاءها لتفسيرات الترابطيين. إلا أنّ المقاربات الرمزية أو القائمة على القواعد دائماً ما تضمنت تمييزاً شكلياً بين الصيغ القياسية واللاقياسية للأفعال يُعبّر عنه في التركيب والصرف والصِواتة و/ أو المعجم. ولقد ظلت قضية أنّ ذلك التمييز تغذّيه آليات عصبية متعددة عرضة للتفسيرات، وتحتم على علماء اللسانيات الأحيائية التفكير في تلك القضية. ويبدو أن بنكر يعتقد أنّه لما كانت «القواعد» توظّف لوصف الصيغ القياسية واللاقياسية للأفعال على حد سواء، فإنّ ذلك يعني أنّ على المرء الاعتقاد بأنّه لابد أنْ تتجسد الصيغتان الفعليتان في آلية عصبية واحدة. بيد أنّه إذا زعم المرء أنّ النحو يتضمن قواعد دلالية وقواعد تركيبية وقواعد صِواتية، فذلك لا يعني التزامه بآلية عصبية واحدة «للقواعد». فقد تكون ثمة، بداهةً، آلية واحدة أو ست آليات أو ٢٠ آلية. وينبغي أن يُكشف النقاب عن ذلك، لا أنْ يُستدل عليه من المصطلحات المستخدمة، أو أنْ يُشترط. وتدعم النتائجُ المستقاةُ من الاضطراباتِ الوراثيةِ والتصويرِ والتجاربِ الرئيسةِ المقارباتِ الرمزيةَ أو المبنيةَ على القواعد، بالإضافة إلى أي مقاربة أخرى تتضمن تمييزاً منهجياً بين صيغ الأفعال القياسية واللاقياسية.

وسنستعرض أدناه عدداً قليلاً من التصورات الخاطئة الشائعة حول علم أحياء اللغة والتي نشأت في الأعوام الأخيرة. فمن غير المألوف أن تجد كافة الأخطاء التفسيرية

الشنيعة تُرتكب في موضع واحد، كما هو الحال في الكتاب الذي صدر حديثاً بعنوان «إعادة النظر في الفرضية الفطرية» (Elman et al., 1996) والتحليل المتصل به بعنوان «إعادة اكتشاف التعلم» (Bates and Elman, 1996). ولئن كانت تلك التصورات تزوّدنا بأمثلة سهلة، إلا أن التصورات الخاطئة والتمثيلات المجانبة للصواب التي نعثر عليها هناك ليست كلها أصيلة. ونحن نتحدث عن مزاعم مثل «زعم نعوم تشومسكي، مؤسس اللسانيات التوليدية، طوال ٤٠ عاماً أنّ اللغة غير قابلة للتعلم»، وأنّ جان ماينرد سميث وزملاءه اعتقدوا بصدق «شائعة مورِّث النحو»، أي الاعتقاد بوجود «مورِّث للنحو». ويرتبط الزعمان السابقان «باثنتي عشرة حجة تتعلق بالتمثيلات الفطرية» زُعِم بأنّ تشومسكي وزملائه يؤمنون بها. وقبل أن نتحول إلى قضية الفطرية، دعنا نفصّل الحديث حول الزعم الذي مفاده أنّ «اللغة غير قابلة للتعلم» وهو الزعم الذي يُعتقد وبوضوح انتشار الاعتقاد به في موروث اللسانيات الأحيائية (اللسانيات الداخلية).

«إعادة تعريف» التعلم[١٩]

طرح سافرن Saffran وآسلِن Aslin ونيوبورت Newport فرضية حول الطريقة التي يجزئ بها الأطفال الرضع الكلمات (Saffran, Aslin, and Newport, 1996) زعموا

---

(١٩) يشتمل الجزء الأول من هذا القسم على حجج طرحها جنكنز وَماكسم Jenkins and Maxam في الرسائل الموسومة «اكتساب اللغة» في مجلة العلوم *Science*، رداً على ما كتبه كل من بَيْتس وَإلمن Bates and Elman حول سافرن وَآسلِن وَنيوبورت (Jenkins and Maxam, 1997; Bates and Elman, 1996; Saffran, Aslin, and Newport, 1996). ولمزيد من النقاش يُنظر في جزء الرسائل نفسه ما كتبه د. بزتسكي Pesetsky وَك. وكسلر Wexler وَف. فرومكِن Fromkin وَس. بنكر Pinker وَر. كلارك Clark وَل. قلَيتمن Gleitman وأ. كروتش Kroch وكذلك إلمن وبَيْتس Elman and Bates.

فيها أنّ الأطفال الرضع الذين تبلغ أعمارهم ثمانية أشهر قادرون على استعمال المعلومات الإحصائية. وفي تعليق على ذلك المقترح عنوانه «إعادة اكتشاف التعلم» أكدت بَيْتس وإلمن أنّ سافرن وَآسلِن وَنيوبورت «أثبتوا أنّ الأطفال يستطيعون أن يتعلموا» وأنّ «نعوم تشومسكي، مؤسس اللسانيات التوليدية، قد زعم طوال ٤٠ عاماً بأن اللغة غير قابلة للتعلم» (Bates and Elman, 1996).

غير أن «قدرة الأطفال على التعلم» ليست إثباتاً، بل هي ملاحظة تجريبية معلومة منذ أمد طويل وتحظى بقبول واسع. وقد انتهى سافرن وَآسلِن وَنيوبورت في تجاربهم إلى أنّ «النتائج تطرح الاحتمالية المثيرة للاهتمام التي مفادها أنّ لدى الأطفال الرضع آليات تقوم على الخبرات تبلغ من القوة حداً يجعلها قادرة على دعم تجزئة الكلمات فضلاً عن دعم اكتساب سمات أخرى للغة». غير أنّ تلك ليست مجرد احتمالية مثيرة للاهتمام؛ بل هي حقيقة تجريبية، تجلت عبر مجموعة متنوعة من الطرق. فعلى سبيل المثال، لو وُلِد طفل في الولايات المتحدة الأمريكية وكان لسان أبويه إنجليزياً ثم أُرسِل بعد مولده إلى اليابان ليتربى في كنف أسرة يابانية، فسيتعلم ذلك الطفل أن يتحدث باللغة اليابانية، وليس باللغة الإنجليزية. ومن الجهة الأخرى لو ترعرع طفل ولم يكن مُعرَّضاً لأي لغة إنسانية، فلن يتسنى لذلك الطفل أن ينطق بأي لغة. وتبرهن كلتا الملاحظتين (اللتين تساقان في أحوال كثيرة) بوضوح على أنّ الأطفال الرضع يتوافرون على «آليات قائمة على الخبرة» لتعلم اللغة، وتميطان اللثام عن السبب الذي يجعل كل نظرية مقبولة لاكتساب اللغة أو تعلم اللغة، إذا ما كان المرء يفضّل مصطلح تعلم اللغة، بما في ذلك نظرية تشومسكي ورفاقه، تنطلق من الافتراض الذي مفاده أنّ اللغة الإنسانية ليست مثل صفير الجدجد cricket (وهو المثال الذي يضربه سافرن وآسلِن ونيوبورت)، بل هي تقوم على الخبرة، شأنها في ذلك

شأن الإبصار، والعديد من ملكات الذهن الأخرى. ثم إنّ تلك النظريات بعد ذلك تبحث عن أنواع البِنى الداخلية الكافية لتزويدنا بمجموعة اللغات الممكنة، بناءً على المعطيات اللغوية المتوفرة من الخبرة.

فالكيفية التي يتعلم بها الأطفال الرضع، لا ما إذا كانوا يتعلمون أم لا يتعلمون، هي ما كان هدفاً للاستقصاء المكثّف في العقود الأربعة الماضية في دراسات النحو الكلي والمقارن واكتساب اللغة وإدراكها ولغة الإشارة والأطفال المعزولين لغوياً واللغات الهجينة ودراسات النُحَائِيَّة الأُسْرية والتوائمية[٢٠] والحبسات التعبيرية والإدراكية والأدمغة المنشطرة والمعاقين عقلياً الموهوبين لغوياً والنشاط الكهربائي للدماغ. وتجتمع تلك الدراسات كافة في الاستنتاج الذي مفاده أنّ اللغة الإنسانية، شأنها في ذلك شأن أي جهاز أحيائي آخر، ما هي إلا نتاج تفاعل عوامل وراثية وبيئية. وما التأكيد على أنّ تشومسكي يزعم بأنّ «اللغة غير قابلة للتعلم» إلا تمثيل خاطئ خطأً صارخاً لأعمال تشومسكي. وإنْ كان ذلك لا يخفى على المتخصصين في اللسانيات، إلا أنّه قد يخفى على القارئ غير المتخصص.

كان تشومسكي قد طرح طرحاً مفاده أنّ إحدى المهمات المنوطة بعلم أحياء اللغة وضع «نظرية تعلم في حقل اللغة تخص الإنسان»، ثم إنّه قدّم مجموعة متنوعة من الطروحات حول نظرية التعلم تلك خلال الأعوام الخمسين الماضية. وقد طرح تشومسكي كذلك مقترحاً مفاده أنْ يسعى المرء إلى اكتشاف نظريات تعلم للحقول المعرفية الأخرى لدى الإنسان (أو لدى الكائنات الحية الأخرى، وفقاً لقدراتها المعرفية الخاصة)، واقترح بعض الاحتمالات مثل التعرف على الوجوه، وتحديد

---

(٢٠) النُحَائِيّة (Agrammatism) اضطراب في الكلام أو اللغة، يكون في أحيان كثيرة وراثياً، ويؤثر في النحو. انظر الفصل الرابع.

شخصية الأشخاص الآخرين، والقدرة على «التعرف على لحن خاضع لتصوير المقامات»[٢١] والحدس المكاني وغيرها (Chomsky, 1975b:21).

فلنقارن الآن ذلك بما يقوله كل من بَيْتس وَإلمن. يقول كل من بَيْتس وَإلمن: «لقد نقل [تشومسكي] ومريدوه ذلك الاعتقاد [بأنّ اللغة غير قابلة للتعلم] إلى حقول معرفية أخرى، منكرين وجود التعلم بوصفه مفهوماً علمياً ذا معنى» (Bates and Elman, 1996:1849). والشاهد الذي تقتبسه بَيْتس وَإلمن الذي مفاده أنّ «التعلم» قد حل به ما حل «بشروق الشمس وغيابها» أُنتزع من السياق الذي ورد فيه انتزاعاً (انظر المناقشة أعلاه). وقد أُقترح أن مفهوم «النمو» قد يكون ملائماً لوصف السيرورة الأحيائية لاكتساب اللغة أكثر من وصف «التعلم». وبناءً على ذلك يمكننا القول إنّ الأطفال تنمو لديهم اللغة (في الذهن)، وننبذ مفهوم «التعلم» بما له من دلالات سلوكية مواكِبة. غير أننا إنْ فعلنا ذلك، أُختزِل «الإثبات» الذي زعمته بَيْتس وَإلمن فأصبح أمرين، أما الأمر الأول فهو فكرة أنّ «الأطفال يستطيعون أن تنمو لديهم اللغات» (وهو أمر معلوم منذ أمد طويل)، وأما الأمر الآخر فهو الزعم الذي شدد عليه تشومسكي وهو أنّ «اللغة لا يمكن أنْ تنمو» (وهو تصوير مجانب للصواب لما يطرحه تشومسكي).

يشعر معظم الباحثين في علم أحياء اللغة أنّ القضايا الرئيسة لا تتمثل في اللعب بالكلمات الذي يعمد بعض الأكاديميين إلى ممارسته على تعريف التعلم (أو الفطرية)، بل تتمثل في القضايا المشوِّقة العديدة التي تتعلق بكيفية التمييز بين العوامل الوراثية والبيئية التي تتفاعل فتزودنا بمعرفة اللغة الإنسانية واكتسابها

---

(٢١) تصوير المقامات (transposition) هو أن يكون اللحن مكتوباً على غير مكانه الأصلي (المترجم).

واستعمالها وأساسها العصبي وتطورها. وعلى الرَّغم من أنّ سافرن وَآسلِن وَنيوبورت سعوا إلى إثارة قضايا جوهرية فيما يتعلق بتلك الأمور، إلا أنّ النقاط التي ساقوها تحجبها مزاعم بَيْتس وَإلمن المغالى فيها. وإذا ما استمرت دراسات سافِرن وَآسلِن وَنيوبورت في إثبات سلامة ما تذهب إليه، فستقدم برهاناً إضافياً على الاحتجاج بفقر المنبِّه الذي يُوظَّف كثيراً في اللسانيات الأحيائية، والذي ناقشناه آنفاً في مستهل هذا الفصل. فليست ثمة، كما أشار المؤلفون أنفسهم، مؤشرات سماعية منتظمة تحدد حدود الكلمات. يقول المؤلفون: «إنّ أداء الأطفال الرضع في تلك الدراسات بخاصة يثير الأعجاب في ضوء الطبيعة الفقيرة لمجرى الكلام الدارج، والذي لا يتضمن وقفات أو أنماط تنغيمية أو أي مؤشرات من المحتمل أن تعاضد - في الكلام الطبيعي - إحصائيات التعاقب التي تشكِّل جزءاً لا يتجزأ من بِنية الكلمات» (Saffran, Aslin, and Newport, 1996:1928). وتعني الصفة «فقيرة» ما تعنيه في مفهوم «فقر المنبِّه»(٢٢). وبما أنّ الأطفال الرضع يكونون ما يزالون غير قادرين على الكلام، فإنّهم لا يتلقون تغذية راجعة من أولئك الذين يعتنون بهم ولا يُصحِّح الذين يعتنون بهم أخطاءَهم كذلك. إلا أنّ مقداراً ضئيلاً من الشك حول السلامة المبدئية للاحتجاج بفقر المنبِّه يكتنف مجال إدراك اللغة بأي حال، جراء تراكم مجموعة مثيرة للأعجاب من البراهين التي تُثبِت صحة ذلك الاحتجاج. للاطلاع على مراجعة لذلك، وللاطلاع كذلك على العديد من المصادر تُنظر الدراستان (Jusczyk, 1997; Mehler and Dupoux, 1994).

---

(٢٢) لاحِظ أنّ أولئك المؤلفين أنفسهم يوظّفون الاحتجاج بفقر المنبِّه، على الرَّغم من أنهم يرومون التمييز بين آلياتهم القائمة على الخبرة وبين الآليات غير القائمة على الخبرة، وهي الآليات التي يشيرون إلى أنها تعتمد بانتظام على الاحتجاج بفقر المنبِّه.

ومن الجديد بالملاحظة أنّ سافِرن وَآسلِن وَنيوبورت تعترض طريقهم القضايا عينها التي تعترض طريق نظريات اكتساب اللغة التي يظهر أنهم ينتقدونها. فأولئك المؤلفون يزعمون، على سبيل المثال، أنّ «الأطفال الرضع البالغين من العمر ثمانية أشهر قادرون على استخلاص معلومات مرتبة ترتيباً تسلسلياً بعد خبرة استماع استغرقت دقيقتين فقط». ولنا أنْ نسأل: لماذا الترتيب التسلسلي، في مقابل معالجة التسلسل معالجة عكسية، أو معالجة كل مقطع فردي أو أوّلي؟ ولماذا تُوظّف خوارزمية إحصائية تستغرق دقيقتين بدلاً من خوارزمية أقل فعّالية تستغرق ثلاث ساعات؟ فتلك من الأسئلة الشائع طرحها فيما يتعلق بفقر المنبِّه، ومن المؤكد أنّ الإجابة عنها ستشتمل على أحد المستويات على الوراثة. ويمكننا، على نحو مماثل، أنْ نطرح سؤالاً فيما يتعلق بأجزاء الدماغ (أي موضعها) التي تشتمل عليها تلك الخوارزمية. وما هو البرنامج التطوري الذي يفضي إلى التعبير عن تلك الخوارزمية في الموضع الذي يحدث ذلك فيه (وليس في المنطقة البصرية، على سبيل المثال) في الشهر الثامن؛ إنها الأسئلة التي تواجهها عادةً كافة نظريات اكتساب اللغة.

وفضلاً عن ذلك، لا يمكن أن يُؤخذ على محمل الجد التمييز الذي يطرحه المؤلفون بين الآليات «غير القائمة على الخبرة» وبين الآليات «القائمة على الخبرة». فالنظريات الأحيائية للغة لا تجزأ العالَم، كما يفعل سافِرن وَآسلن وَنيوبورت، إلى آليات لغوية قائمة على الخبرة وآليات لغوية غير قائمة على الخبرة. فكافة النظريات اللسانية (ومنها على سبيل المثال مقاربة المبادئ والوسائط والإدراك المقولي وغيرها) قائمة على الخبرة، على خلاف ما يعتقده أولئك المؤلفون. وللتعبير عن ذلك تعبيراً أبسط نقول إنّه ليست ثمة لغة إنسانية تتطور بمعزل عن مدخلات الخبرة، بخلاف الاستشعار بالصدى لدى الخفاش الذي يُقال إنّه يتطور بمعزل عن مدخلات الخبرة.

ومن الجانب الآخر، لا يجري تعلم اللغة بمعزل عن برنامج أحيائي؛ فبالإجمال، كما عبّر عن ذلك لورنز، «لا توجد حالة واحدة لتعلم باق الأثر لم يسلك المسارات التي حددها برنامج يشتمل على معلومات مكتسبة اكتساباً خاصاً بنمو الأنواع ومُشفَّرة وراثياً» (Lorenz, 1981:261). فعادة ما يكشف تشريح الأجهزة النهائية المركّبة عن تفاعل معقد بين العوامل الوراثية والخارجية، وبناءً على القليل المعلوم حول ذلك التفاعل، فليس ثمة سبب يدعو إلى الاعتقاد بأن الموقف سيكون مختلفاً في ما يتعلق بأحياء اللغة الإنسانية.

إلا أنّ ما تُقدِّمه لنا تلك الدراسات الجديدة هو معرفة توقيت بدء عمل الآلية الوراثية المختصة بتقطيع الكلمة إلى مقاطع. وبناءً عليه فإنّ النتائج التي استخلصها المؤلفون تعني أن الآلية الوراثية التي تدعم تقطيع الكلمة إلى مقاطع لابد أنْ تكون مهيئة للعمل حين يبلغ الطفل من العمر ثمانية أشهر «تُظهِر النتائج أنّ الأطفال الرضّع يمتلكون آليات فاعلة تلائم تعلم أنماط التراكيب التي توضّحها شواهد في الأنساق اللسانية» (Saffran, Aslin, and Newport, 1996:1927)[٢٣]. وقد يكون لذلك مضامين مماثلة كذلك فيما يتعلق بالبِنى الوراثية الأخرى؛ كما أنّ الأطفال الرضع لابد أنْ تكون قد «توافرت» لديهم الآلية اللازمة لدعم تخزين الذاكرة.

وليس من الواضح بالإضافة إلى ذلك ما إذا كان يعني شيئاً الزعمُ الذي يطرحه المؤلفون والذي يقضي بأنّ خوارزمية تقطيع الكلمات ليست مبنية على «المعرفة الفطرية» بل إنها «متحيزة تحيزاً فطرياً»: «إنّ بعض سمات النمو المُبكّر، على الأخص، قد يتضح في نهاية الأمر أنّ الوصف الأفضل لها أنّها ناتجة ليس عن معرفة فطرية بل

(٢٣) كتب المؤلف الفعل «يمتلكون» في هذا الشاهد بخط مائل ولم يُكتب كذلك في المرجع الأصلي.

عن آليات تعلم إحصائية متحيزة تحيزاً فطرياً» (ص ١٩٢٨). ولمصطلح «متحيز تحيزاً فطرياً» معنى خاص في أدبيات إدراك الكلام. وقد عبّر عن ذلك جَجِك Jusczyk قائلاً: «تذكّر أنّ تعريف التعلم الموجه توجيهاً فطرياً الذي يطرحه قولد Gould ومارلر Marler يتمثل في أنّ الكائنات الحية مبرمجة برمجة مسبقة لتعلم أنوع محددة من الأشياء وبطرق محددة» (Jusczyk, 1997:198). ويمضي ججِك في حديثه فيوضّح تلك «الطرق المُحدَّدة» قائلاً: «قد تكون السمة الجوهرية لتلك السيرورة تحيزاً أو ميلاً للعناية عناية انتقائية بإشارات ذات صورة محددة» (ص ٧٦). والمثال «الكلاسيكي» على تلك السيرورة يتمثل وفقاً لججِك في تغريد الطيور.

وذلك التحيز هو ما يصفه كونراد لورنز Lorenz بأنه «حالة وثيقة الصلة أحيائياً». وقد تنبأ هو وتنبرقن كذلك بسوء الفهم الذي سيجري لمصطلح «التحيز الفطري» في مقابل مصطلح «المعرفة الفطرية» من النوع الموضّح في دراسة سافرن وَآسلِن وَنيوبورت. فقرر نبذ مصطلح «المخطط الفطري» الذي قد يوحي بأنّ «صورة للحالة برمتها أو للشيء برمته كانت فطرية» ويتبنى مصطلح «آلية إطلاق فطرية»:

> وصفتُ تلك الآلية المورِّدة afferent الانتقائية في بادئ الأمر بأنها «المخطط الفطري» لأنه يبدو أنّ لدى الكائن الحي بعض المعلومات المبسّطة والموجزة حول الصورة التي كانت عليها الحالة وثيقة الصلة أحيائياً. ثم تخليت أنا وتنبرقن عن ذلك المصطلح لأنّ ظلالاته توحي بأنّ شيئاً ما مثل الموجز أو الصورة للحالة برمتها أو الشيء برمته كان فطرياً. وعند مناقشة الطرق الكمية الثنائية وجدت نفسي مجبراً على التنبؤ بالحقيقة المهمة القاضية بأنّه من المؤكد أنّه لا يمكن أنْ تكون صورة الشيء برمته أو الحالة برمتها «معلومة» فطرياً لدى الحيوان، بل عدداً من التكوينات المُحفِّزة البسيطة جداً والفعّالة فعالية مستقلة والتي تصل وظائفها الإطلاقية releasing، التي تخضع لقانون الجمع اللاتجانسي، إلى تأثير موحّد توحيداً

كيفياً. ولهذا السبب تخليت أنا وتنبرقِن [١٩٣٨م] عن مصطلح «المخطط *Schema*» وعقدنا العزم على تسمية التنظيم العصبي قيد المناقشة هنا بآلية الإطلاق الفطرية *innate releasing mechanism*. (Lorenz, 1981:153:54)

وبحلول الأعوام المبكرة للنحو التوليدي وقيام المناظرات بين تشومسكي وسكِنر، صدرت أدبيات وفيرة حول تلك القضايا والتمييزات في أدبيات علم أنماط السلوك الحيواني (الإيثولوجيا). وقد أفاد تشومسكي، كما لمسنا في المقدمة، من تلك الأدبيات والمناظرات؛ فقد أفاد على سبيل المثال من «الانطباع السلوكي (المحاكاة) imprinting» في دحض النظريات السلوكية للتعلم في الخمسينيات من القرن العشرين. وكان الفهم السائد حينذاك، وهو سائد الآن كذلك، أنّ القضية الجوهرية هي ماهية «الحالة وثيقة الصلة أحيائياً» في محيط تعلم اللغة، ما إن تتكشف ملامح البرنامج الوراثي، وليست القضية الجوهرية ما إذا كان المرء يتحدث عن «المعرفة الفطرية» أو «التعلم الموجه توجيهاً فطرياً».

ونلفت الانتباه أخيراً إلى أنّ حقيقة أنّ الخوارزمية المقترحة مبنية على خصائص احتمالية لا تجدي نفعاً في التمييز بينها وبين الأفكار المتعلقة بطبيعة التعلم في موروث اللسانيات الأحيائية (اللسانيات-الداخلية). فكما أشار تشومسكي منذ أعوام عديدة قائلاً:

> إنّ من الجدير بالملاحظة أنّه ليست ثمة قضية لتُثار هنا بشأن مشروعية الدراسة الاحتمالية للغة، تماماً مثلما أنّ مشروعية دراسة المعنى لم تُثار الشكوك حولها مطلقاً حين أشرنا إلى [...] أنّ الإسقاط لا يمكن تعريفه بالاعتماد على مصطلحات دلالية. وسواء أدّت الدراسة الإحصائية للغة إلى الإسهام في النحو أم لم تؤد، فإنه يمكن بالتأكيد إيجاد مسوّغ لها بناءً على منطلقات مستقلة تماماً. فكل واحدة من تلك المقاربات الثلاث (النحوية، والدلالية، والإحصائية) للغة لها أهميتها المستقلة. فعلى وجه الخصوص لا يلزم من أجل تسويغ أي واحدة من تلك المقاربات أن تفضي إلى طرح حلول لقضايا تُثار جرّاء اتباع إحدى المقاربات الأخرى. (Chomsky, 1975a:148)

اقترح تشومسكي في تلك الفترة، في واقع الأمر، أنّ طروحات زِلِق هارِس Harris المُوضَّحة في دراسته الموسومة «من الصويت[٢٤] phoneme إلى الصويرف[٢٥] morpheme» يمكن تطبيقها تطبيقاً أكثر فعالية بغية التحقق من حدود الكلمة لا (Harris, 1955) حدود الصويرف morpheme. فقد كان تشومسكي أحد طلاب زِلِق هارِس Harris، وكان على دراية شاملة بأنواع «إجراءات الاكتشاف» البِنيوية تلك، فقد كرّس عدداً من الأعوام يحاول هو نفسه أنْ يجعل النجاح حليفها، قبل أنْ يتحول إلى «التفسير الواقعي للنظرية اللسانية» (اللسانيات الداخلية، اللسانيات الأحيائية). يقول:

> ما إن حل عام ١٩٥٣م إلا وكانت كل آمالي في صياغة «إجراءات اكتشافية» تصنيفية قد تبددت، وتحول اهتمامي تحولاً تاماً إلى إشكاليات النحو التوليدي، تنظيراً وتطبيقاً. وكانت تلك الفترة هي الفترة التي شرعت فيها في وضع كتابي الموسوم «البِنية المنطقية للنظرية اللسانية»، والذي جمعت فيه الطروحات التي شرعت في العمل عليها حول سمات متنوعة من النحو التوليدي، وعمدت إلى التوسع فيها، غير أنه كان يحدوني هذه المرة القناعة والحماس. (Chomsky, 1975a:33)

تحولت بؤرة التركيز بعد ذلك من الكيفية التي يستطيع بها اللساني بناء نحو عبر توظيف «إجراءات الاكتشاف» التصنيفية التقييدية إلى الكيفية التي يكتسب بها الطفلُ اللغةَ «عبر المعطيات غير المُجزّأة التي يتلقاها». «وبناءً عليه أُقترح أنّ متعلم اللغة (وعلى نحو مماثل، اللساني) يقارب إشكالية اكتساب اللغة (بناء النحو) بالاتكاء على تصميم يحدد مقدماً الخصائص العامة للغة الإنسانية والخصائص العامة للقواعد النحوية التي يمكن بناؤها لشرح الظواهر اللسانية» (Chomsky, 1975a:12). ويتضمن

---

(٢٤) الصويت phoneme هو أصغر وحدة لسانية تقابلية في النظام الصوتي للغة ما (المترجم).

(٢٥) الصويرف morpheme هو أصغر وحدة نحوية في اللغة (المترجم).

جزء من ذلك التصميم بالضرورة طريقة لاستخلاص الكلمات من «المعطيات غير المُجزّأة». «يبدو أن نظريتنا العامة تتطلب وجود طريقة لتحديد الكلمات في المتن تميّز كل كلمة تقريباً [...]، والإشكالية الأهم على ذلك المستوى هي إيجاد تلك الطريقة» (Chomsky, 1975a:165). ففيما يتعلق باللسانيات الأحيائية يثير هذا الشاهد إشكالية تُسمى في بعض الأحيان «إشكالية التقطيع» (والتي كانت لها صيغ متنوعة للقِطع الصويتية phonemic والقِطع المقطعية syllabic، إلخ). وطرح تشومسكي رأياً مفاده أنّ إجراءً توزيعياً، كذلك الذي طرحه هارِس، سيكون حلاً مقبولاً، بل الحل الوحيد، وعلى وجه الخصوص في ضوء حقيقة أنّه لا يبدو أنّه يوجد ثمة وصف مستقل عن اللغة «للكلمة» يُبنى على النبر أو الوصل، إلخ. إلا أنّ رأياً طُرِح مفاده أنْ تُطبق تلك الطريقة لتحديد حدود الكلمة لا حدود الصويرف morpheme. يقول تشومسكي:

> إنّ الرأي الأكثر مقبولية الذي لدي اطلاع عليه هو ذاك الذي طرحه هارِس في دراسته الموسومة «من الصويت phoneme إلى الصويرف morpheme». ويبدو أن استقصاء معطيات هارِس يبيّن أن حدود الكلمة يمكن إقامتها إقامة تفوق في فاعليتها حدود الصويرف morpheme باستعمال تلك الطريقة. (Chomsky, 1975a:165)
>
> وبناءً عليه فإنّ استقصاء نتائج هارِس («من الصويت phoneme إلى الصويرف morpheme») حول عزل القِطع المؤقتة بالاتكاء على الاستقلال يبدو أنّه يُبيّن أنّ حدود الكلمة تكون إلى حد كبير أكثر وضوحاً من حدود الصويرف morpheme، وأنه قد يكون من الممكن تحديد الكلمات تحديداً مباشراً من السجل الصويتي phonemic. أما الصُويرفات فقد يكون من المشكوك فيه أن يُستطاع تحديدها على ذلك النحو. (Chomsky, 1975a:153)

وحين أجرى هَيْز Hayes وكلارك Clark تجارب على متحدثين راشدين بحثاً عن برهان على «آلية نضد» تُمكّنهما من «رصد الأنماط المتكررة التي تُشكّل الكلمات،

وإنْ لم تسعفهم في ذلك الوقفات، أو المعاني» (Hayes and Clark, 1970) كان يشغل بالهما إجراء من النوع الذي طرحه هارِس. يقول هَيْز وَكلارك:

> طرح هارِس [Harris, 1955] تماماً ذلك الإجراء من أجل أنْ يفيد منه اللسانيون في اكتشاف كلمات لغة غير مألوفة. ولعل أفضل توضيح لذلك الإجراء يتأتى من خلال دراسة أحد أمثلة هارِس دراسة شاملة. فقد درس في بادئ الأمر القول «هو ذكي» He's clever، وتمثيلها الصوتي / hiysklever/ [هكذا]. ثم إنّه بعد ذلك استعان برواة لغويين من المتحدثين باللغة (ليكونوا مصدراً لمعلوماته الترابطية) بغية تحديد عدد الصويتات المختلفة التي يمكن أن تتبع / هـ/ /h/ (٢٦). فوجد أنّ هناك تسعة صويتات مختلفة يمكن أن تتلو / هـ/ /h/ . ووجد هارِس، بالطريقة نفسها، أنّ ١٤ صويتاً يمكن أن يتبع /هِـ/ /hi/ و ٢٩ صويتاً يمكن أن تتبع /هِيْ/ /hiy/ و ٢٩ صويتاً يمكن أن تتبع /هِيْز/ /hiyz/ و ١١ صويتاً يمكن أن تتبع /هِيْزك/ /hiyzk/ وسبعة صويتات يمكن أن تتبع /هِيْزكْل/ /hiyzkl/، إلخ. وكلما ازداد عدد تلك الصويتات التالية قلت القيود التي يفرضها السياق، وانخفضت، بناءً عليه، التلازمات بين الصويتات. وفسّر هارِس ارتفاع عدد الصويتات التالية على أنّه مؤشر على أنّ حد قِطعة ما قد أُنتهك. ولذلك عيّن هارِس الحدود فجعلها تسبق مباشرة القمم الصوتية في عدد الصويتات التالية، ومثال ذلك القول البسيط /هِيْ.ز.كْلِفر/ /hiy.z.klever/ (٢٧) وفيه تمثّل النقاط حدوداً. (Hayes and Clark, 1970:223)

على أنّ اهتمامهما، شأنهما في ذلك شأن تشومسكي، بتلك الإجراءات ليس نابعاً من أنها إجراءات اكتشافية، بل لأنها فرضيات حول اكتساب اللغة. فهما معنيان بآلية النضد

---

(٢٦) أي الصوت الأول في كلمة (هو) (المترجم).

(٢٧) وتعني «هو ذكي» (المترجم).

الصوتي بوصفها جزءاً من طبيعة الإعداد الأحيائي لمتعلم اللغة»[٢٨]. وعلى الرّغم من أنهما أجريا التجارب على راشدين، وذلك للصعوبات الفنية التي تكتنف إجراء التجارب على الأطفال، فقد بيّنا بوضوح أن الغاية التي ينشدانها تتمثل في تأسيس «مقبولية تلك الآلية فيما يتعلق باكتساب الأطفال للغة»، وأوصيا بأن يُعاد إجراء تلك التجارب على الأطفال الذين يبلغون من العمر «عاماً واحداً تقريباً». وللتحقق من عدم وجود مُشعِرات صوتية (كالوقفات والنبر) عمدا في التجارب إلى استعمال كلام محدث بوسائل اصطناعية. وقد خلصا إلى ما يلي:

> تُوضّح تلك التجربتان أنّ البشر، في حقيقة الأمر، يتوافرون على آلية نضد قادرة على تقطيع الكلام الاصطناعي. فتلك الآلية (أ) تستطيع تقطيع الأصوات غير المنطوقة تقطيعاً تاماً، و(ب) تتعاطى مع «الكلام» الذي ليس له دلالة ولا بنية تركيبية مهمة، و(ج) تستلزم وقتاً قصيراً نسبياً – ما يعادل ثلاثة أرباع الساعة في تجاربنا – للقيام بتحليل للكلام. ويظهر لنا أنّ تلك الخصائص خصائص مهمة لآلية يمكن أن يفيد منها طفل يحاول للمرة الأولى فرز الأصوات التي يسمعها. (Hayes and Clark, 1970:230)

«إعادة تعريف» الفرضية الفطرية

في سبيل إثبات أنّ نعوم تشومسكي (و«مريديه») زعموا (وكافحوا على أسس واهمة) طوال ٤٠ عاماً أنّ «اللغة غير قابلة للتعلم»، يطرح إلمن ورفاقه .Elman et al حججاً فيما يتعلق بالتمثيلات الفطرية، يعزونها لتشومسكي ومريديه، يحيلون فيها «إحالة خاصة إلى اللغة»، في كتاب بعنوان *«إعادة النظر في الفرضية الفطرية»*، والذي قد

---

(٢٨) وهما يفترضان أن آلية النضد الصوتي قد تكون جزءاً من آلية معرفية أعم، تشمل الإبصار، بيد أنهما لا يقدمان أدلة إضافية.

يكون من الأفضل تسميته «إعادة تعريف الفرضية الفطرية». ويضطلع تشومسكي بدوره التقليدي بوصفه كبير الأشرار، وهو هذه المرة «فطري ملتزم» (ص ١١٧) بل «فطري متطرف»، ألهمه «الاهتمامُ العام المتنامي بالمورِّثات بغية الوصول إلى نتائج مُعقدة ابتداءً من مرض السرطان وانتهاءً بالطلاق». ومن بين ذلك «شائعة مورِّث النحو» (ص ٤١) التي مفادها أنّ النظرية الموضعية والفرضية الفطرية هما «الشيء نفسه».

ولابد للمؤلفَين من أجل الوصول إلى تلك النتيجة من توظيف حيل سحرية للتعاطي مع مصطلحي «فطري» و«متعلم». أي أنّه يبدو لي أنّ المؤلفَين يستعملان مصطلحي «فطري» و«متعلم» مفسّرَين إياهما تفسيراً غير تقليدي، وهما يفعلان ذلك تماماً بغية التصوير الساخر للرأي المقبول الذي مفاده أن التعلم يتضمن تفاعلاً معقداً بين الوراثة والخبرة.

وقد حاول تشومسكي نفسه تجنب استعمال مصطلح «فطري» وذلك على وجه الدقة بسبب ذلك النوع من الإرباك الذي يبدو أنّ المصطلح لا محالة يولِّده في الدوائر الفلسفية ودوائر العلوم المعرفية: «لا أحد ينافح عن الفرضية [الفطرية]، بمن في ذلك أولئك الذين تُعزى إليهم تلك الفرضية (أنا، على وجه التحديد). ويعود السبب في ذلك إلى أنّ تلك الفرضية ليست موجودة». وعلى الرَّغم من ذلك، يكاد مصطلح «فطري» يُستعمل على النحو عينه الذي يُفهم به - وما زال يُفهم به - في علم الأحياء وعلم الأعصاب المعاصرِين؛ فها هو سلفادور لوريا (Luria, 1973) يقول: «يرى عالِمُ الأحياء أنه لا يجانبه الصواب حين يعتقد أنّه يوجد في شبكة الدماغ، فيما يتعلق بالبِنى اللغوية وكذلك البِنى المنطقية، بعض الأنماط للروابط المحددة وراثياً» (ص ١٤١).

ولئن كان لوريا يستعمل صفة «محدد وراثياً» لمناقشة البِنى اللغوية إلا أنّه لا ينفي وجود مكوِّن تعلم. يقول لوريا: «ولذلك فإنّ اللغة التي يطوِّرها كل فرد هي في جزء

منها متعلمة، أما الجزء الآخر فهو إفراز لِبنية دماغِهِ هُوَ» (ص ١٤٠). ولوريا، بخلاف إلمن ورفاقه، بالتأكيد لا يستعمل مصطلح «محدد وراثياً» بمعنى «فطري»: «فيشير مصطلح فطري هنا إلى التغيرات التي تنشأ جرّاء التفاعلات التي تحدث داخل الكائن الحي نفسه خلال النمو الفردي للكائن. أي التفاعلات بين المورِّثات وبيئاتها الجزيئية والخلوية من *غير الاستعانة بمعلومات تُستقى من خارج الكائن الحي*. ونحن نتبنى هذا التعريف المؤقت لهذا المصطلح في هذا الكتاب» (Elman et al., 1996:22) (دونا الجملة ما قبل الأخيرة بالخط المائل بغية التأكيد عليها).

ولا يمكن لعالِمِ أحياء (أو عالم لسانيات) أن يزعم أنّ اللغة الإنسانية «فطرية» بالمعنى نفسه الذي نجده في كتاب *«إعادة النظر في الفرضية الفطرية»*؛ أي «من غير الاستعانة بمعلومات تُستقى من خارج الكائن الحي». قارن ذلك بما طرحه هيوبل، وهو طرح استعرضناه آنفاً، حول هذا الأمر. يقول هيوبل: «لا يعني ذلك أنّ المناطق الأخرى من قِشرة الدماغ منسوجة على نحو لا يُستفاد فيه من الخبرة. ولئن ظنّ معظم علماء الأعصاب أن الدوائر المسؤولة عن اللغة قِشرية في الدرجة الأولى - إلا أنّه لا يمكن لأحد أنْ يزعم أننا نولد ونحن نعرف كل ما تحويه لغاتنا الأم بين دفتيها من دقائق» (Hubel, 1988:216-17). ويمكن الوقوف على رؤى مماثلة حول اللغة الإنسانية مبسوطة في الأدبيات الأحيائية. وواقع الأمر أن المعنى الذي يطرحه إلمن لمصطلح «فطري» يُعد تراجعاً عن الفكرة الكلاسيكية التي طرحها ديكارت، والتي كان يُنظر فيها إلى الأفكار الفطرية على أنها نزوعية؛ أي أنّها تتأثر تأثراً نموذجياً «بالمعلومات الماثلة خارج الكائن الحي» (Chomsky, 1965:48-49).

وحين قال تشومسكي إنّ «التعلم» سيحلّ به ما حل بشروق الشمس وغيابها، لم يكن يعبّر سوى عن الفكرة التي مفادها أنّ الفكرة البدهية «للتعلم» (أي التعلم بوصفه

«اللغة الطفولية التي يُخاطب الكبارُ بها الأطفالَ») أو «التعلم» بالمفهوم السائد في المدرسة السلوكية المتطرفة، يمكن إثبات أنه قاصر عن بيان الخصائص الجوهرية للغة. فقد جانبت الصواب مقاربات «التعلم» تلك حين لم تأخذ بعين الاعتبار الخصائص الداخلية للمتعلم، التي يوفّرها علم الوراثة (علم التخلق المتتابع epigenetics). فقد اقترح تشومسكي أنّ مصطلح «النمو» (بالمعنى الأحيائي) يصف اكتساب اللغة وصفاً يفوق في دقته دقة مصطلح «التعلم» بالمعنى الوارد آنفاً. ويمكننا بالطبع إذا ما حوّرنا تعريف مصطلحي «التعلم» و«فطري» التوصل تقريباً إلى أي استنتاج نريده.

«شائعة مورِّث النحو»

تذمّر مؤلفو كتاب *«إعادة النظر في الفرضية الفطرية»* من «شائعة مورِّث النحو» (ص ٤١)، وهو الاعتقاد بوجود «مورِّثات منفردة تتمخض عنها نتائج معقدة». إلا أنّ القراءة الفاحصة لكتابهم تكشف أنّ الشائعة الوحيدة في ذلك الصدد هي تلك التي صنعوها هم أنفسهم في كتابهم. يقول أولئك المؤلفون: «من أجل تقييم المعطيات الفعلية بشيء من التفصيل لابد من تقفي أثر «مورِّث النحو» في مصادره الأصلية، وتعقب الأدبيات ذات الصلة حتى الوقت الراهن» (ص ٣٧٣، وقد جعلنا كلمة المورّث بالخط المائل بغية توكيدها). وبينما يستعمل أولئك المؤلفون هنا عبارة «مورِّث النحو»، تستعمل المصادر التي يستشهدون بها عبارة «مورِّث معيب» (Sutherland, 1993) وعبارة «مورِّث واحد مهيمن» (Szathmáry and Maynard Smith, 1995). وحقيقة الأمر أنّ أولئك المؤلفين نقلوا عن زَاثماري Szathmáry وَسترلاند Sutherland وَماينرد سميث Maynard Smith أقوالاً لم يقولوها، وضمّنوا الكتاب درساً حول علم الوراثة الأساسي ليتطهروا من دنس اعتقادهم بوجود «مورِّثات منفردة تتمخض عنها نتائج معقدة». يقول أولئك المؤلفون:

«إنّ الأمور ستكون أبسط على ذلك النحو! بيد أنّ البراهين المتوفرة حتى الوقت الراهن لا تدعم ذلك الطرح [«شائعة مورِّث النحو»] إلا دعماً يسيراً. ويا للحسرة لابد من سلسلة معقدة من التفاعلات بين المورِّثات إذا ما أُريد تحديد النتائج بدرجة البساطة نفسها التي يُحدد بها لون عيني ذباب الفاكهة وتُحدد بها أنواع أجسام ديدان الأرض» (Elman et al., 1996:41).

يستشهد أولئك المؤلفون بعد رجوعهم إلى المصادر الأصلية (Gopnik, 1990; Gopnik and Crago, 1991) بحالة مزعومة أخرى من حالات «شائعة مورِّث النحو». يقول المؤلفون: «ليس من غير المقبول أنْ يحدّث المرء نفسه بفرضية مؤقتة مفادها أنّ مورِّثاً واحداً مهيمناً يتحكم بتلك الآليات التي تتمخض عن قدرة الطفل على بناء صيغ صرفية يتكوّن منها صرف اللغة» (ص ٤٧). وها نحن نتحدث مرة أخرى عن مورِّث «واحد»، وليس عن «المورِّث» لأي شيء. ومن الجدير بالملاحظة أنّ ذلك الأسلوب للحديث حول المورِّثات لا يختلف عن ذلك الذي يقف عليه المرء حين يقرأ حول الوراثة النهائية لسلوك ذباب الفاكهة. والواقع أننا في العدد نفسه من مجلة العلوم *Science* الذي نُشر فيه نقد بيتس وإلمن نقف على الشاهد الآتي: «إنّ من المستبعد أنْ يكون البشر الحيوانات الوحيدة التي لديها حياة جنسية معقدة. فعلى سبيل المثال، يجعل ذكورُ ذباب الفاكهة ذي البطون السوداء الإناثَ يتجمعن، ويتوددون إليهن بالطنين قبل الشروع في عملية التزاوج معهن. بيد أنّه اتضح، لدى ذبابة الفاكهة، على أقل تقدير، أنّ تلك الذخيرة المعقدة يتحكم بها مورِّث واحد» (Roush, 1996:1836). ويمضي المؤلف فيفصّل الحديث عن النتائج التي يبدو أنّها تشير إلى أنّ مورِّث ذبابة الفاكهة المسمى «اللامثمر fruitless» واختصاره fru قد يكون «مورِّثاً تنظيمياً عالي المستوى يشغل على نحو ما مراكز محددة في الدماغ لتنسيق سلوك المغازلة عند الذكور». وبالإضافة إلى ذلك «يفقد الذكور المصابون بطفرات حادة في ذلك

المورِّث «اللامثمر» الرغبة في اللحاق بالذبابات الأخرى، أو في إصدار طنين بأجنحتهم للمغازلة، أو في محاولة التزاوج معهن، مما يدل على أنّ المورِّث هو بطريقة ما الذي ينظِّم أنماط السلوك تلك. وقد أيّد تَيْلر Taylor ذلك الطرح فبيّن أنّ المورِّث «اللامثمر» يُفعَّل على نحو أساسي في تسع مجموعات صغيرة للخلايا العصبية، بما في ذلك عدة مجموعات سبق أنْ صنّفها هول Hall على أنها «مراكز مغازلة» (ص ١٨٣٦). فلدينا هنا مثال على «مورِّثات مفردة تتمخض عنها نتائج معقدة» والقول بذلك يختلف عن القول «بالمورِّث» لأي شيء. فيُفترض أنّ ذلك المورِّث مورِّث تنظيمي، وبناءً عليه يمكن أن ينظِّم تفعيل العديد من المورِّثات الأخرى»(٢٩).

«بديل» ترابطي للسانيات الأحيائية

ينتقد سيدنبرق Seidenberg ما يسمّيها «النظرية النموذجية» للسانيات ويقترح «إطاراً نظرياً بديلاً» مبنياً على قيود احتمالاتية. ويقصد سيدنبرق «بالنظرية النموذجية» اللسانياتِ الأحيائيةَ (اللغة الداخلية) (Seidenberg, 1997). وقد سرد على وجه التخصيص، في الواقع، القضايا الخمس قيد المناقشة في هذا الكتاب والمتعلقة باللغة، وهي: (١) المعرفة و(٢) الاكتساب و(٣) الاستعمال و(٤) التمثيل الدماغي و(٥) التطور. لكن هل سيدنبرق حقاً يقدم لنا بديلاً؟ ولنا أنْ نضع جانباً القضيتين (٤) و(٥) لأنه لا يناقشهما.

(٢٩) أشار مراجع إلى أنّه ينبغي الأخذ بعين الاعتبار بأنّ المورِّث غالباً ما يرد في صيغ بديلة، أو قرناء مورِّثات alleles. فإذا كان قرين المورِّث allele مختلفاً نتج عنه نمط وراثي يختلف عن النمط الوراثي الذي ينتج عن القرين allele الذي يوجد عادة في العينة قيد الدراسة. وسوف نناقش في الفصل الرابع قضية التنوع الوراثي في اللغة مناقشةً أكثر تفصيلاً.

أما فيما يتعلق بالقضية (١)، ألا وهي المعرفة، فإنه يعترض على ما يسمّيها «فرضية القدرة» (وهو مصطلح ابتكره هو) وَ«نحو القدرة» وهو اعتراض ينطلق من أنهما «أمثولتان» «مجردتان» و«مرتبطتان بخبرة الطفل ارتباطاً غير وثيق»[٣٠]. إلا أنه حين يناقش «البديل» الذي يطرحه هو والمتمثل في الشبكة العصبية، يتبنى هو نفسه ضمنياً «فرضية القدرة». وعند مناقشة جمل مثل «أودعت الكتابَ الخواطرَ» بالمقارنة مع «أودعت الخواطرَ في الكتابِ» يقول «إنّ الناطقين بلغة ما سيدركون في نهاية المطاف المعنَيين اللذين تحملهما تلك الأفعال والمجموعة المعقدة من القيود التي تحكم ورودها في الجمل» (Seidenberg, 1997:1601-2)، ومن ثمّ يفصل الحديث حول برنامج شبكة عصبية (معتمداً في ذلك على دراسة ج. ألن Allen) يتعرف على «المعنَيين اللذين يحملهما الفعل» وَ «المجموعة المعقدة من القيود». بيد أنّ ذلك هو تماماً المقصود بمصطلح «معرفة اللغة» أو مصطلح «القدرة»؛ أي أنّه قد يتبين الناطق بلغة ما أو، وفق وجهة نظر سيدنبرق، قد تتبين الشبكة العصبية التي تقولب المرء، معنى أفعال مثل «أودع» و«الأفعال والمجموعة المعقدة من القيود التي تحكم ورودها في الجمل».

أما فيما يتعلق بالاتهام بأنّ «النظرية النموذجية»، أي اللسانيات الأحيائية، تتضمن أَمْثَلات، فمن الجدير بالملاحظة بأنّ الشبكات العصبية تتضمن (على نحو جد ملائم) أَمْثَلات كذلك. وقد عدّ فرانسِس كرِك Crick، في الواقع، أنّ منظري الشبكة العصبية يسعون إلى أَمْثَلَة جذرية تنأى عن خصائص الدماغ، محذراً بأن نظرياتهم سيكون مآلها مآل نظرية «السعير» كما يشير إلى ذلك روبرتس Roberts قائلاً:

---

(٣٠) يعيد سيدنبرق كذلك طرح الزعم - الذي لا أساس له - الذي طرحه بيتس وَإلمن والذي مفاده أنّ: «اللغة بناءً عليه توحي ظاهرياً بأنها غير قابلة للتعلم» (ص ١٦٠١). وقد عالجنا آنفاً ذلك التشويه «للنظرية النموذجية».

يقول كرِك إنّ الإشكالية الجلية التي تكتنف الانتشار الخلفي back-prop(٣١) تتمثل في أنّ رسائل التغذية الراجعة لا محالة ستسلك طريقاً خاطئاً عبر المحور العصبي، ويستلزم الانتشار الخلفي back-prop وجود «ملقّن»، والذي من المفترض أن يكون مجموعة أخرى من الخلايا العصبية في الدماغ. وقد توصل كرِك إلى جوهر ذلك النقد فقال: «وينبغي أن يكون لتلك المجموعة من الخلايا العصبية، إنْ هي وجدت، خصائص جديدة تستحق تجشم عناء البحث عنها، غير أنه ليس هناك مؤشر يوحي بأن أنصار الانتشار الخلفي سيقفون بأبواب علماء الأعصاب متوسلين إليهم أن يبحثوا عن تلك الخلايا العصبية». (Roberts, 1998:481)

ويرد ديفيد روملهارت Rumelhart قائلاً: «تتيح لي تلك المقاربة دراسة سمات للذهن لا يمكن المساس بها في مقاربة عالِم الأعصاب» - مما يقطع الشك في أنّ الشبكات العصبية تتيح أَمْثَلَة جذرية «للخلية العصبية» لدى عالِم الأعصاب(٣٢).

وليست الشبكات العصبية بمنأى عن أَمْثَلَة السلوك اللغوي كذلك. إذ تفترض دراسات الشبكة العصبية حول اللغة، على سبيل المثال، كذلك مفهوماً يماثل مفهوم «المتكلم-السامع المثالي في جماعة لغوية متجانسة». ولنضرب مثالاً واحداً فحسب، نقول إنّه من المتفق عليه في الوقت الراهن أنّ أي مجموعة حقيقية للناطقين بلغة ما تتكشف عن تنوع وراثي؛ وتتكشف أجزاء فرعية من المجموعة عن

---

(٣١) الانتشار الخلفي back-propagation طريقة شائعة لتلقين الشبكات العصبية الصناعية كي تنجز مهمة محددة (المترجم).

(٣٢) في الحقيقة أنّ كرِك يقول: «انحصر إسهامي في الجهود التي بذلوها [أي، المؤلفين الذي شاركوه في تأليف كتاب «المعالجة التوزيعية الموازية *Parallel Distributed Processing*» (Rumelhart et al.)] في التشبث بمطالبتهم بالتوقف عن استعمال مصطلح «الخلايا العصبية» لوصف وحدات الشبكات العصبية التي يتحدثون عنها» (Crick, 1995:186).

اضطرابات لغوية محددة من أنواع متعددة - يُنظر الفصل الرابع. وما أعلمه أنّ الدراسات حول الشبكات العصبية لا تكترث بذلك النوع من التنوع الأحيائي، وذلك بالمقدار نفسه الذي لا تكترث به «النظرية النموذجية» بذلك التنوع.

أما فيما يتعلق بالقضيتين الثانية (٢)، ألا وهي الاكتساب، والثالثة (٣)، ألا وهي الاستعمال، فيبدو أنّ سيدنبرق يزعم أنّ دمج «القيود الاحتمالاتية» يمثّل بطريقة أو بأخرى بديلاً «للنظرية النموذجية». إلا أنّه يستشهد في إحدى الحواشي بإحدى دراسات تشومسكي التي نُشرت عام ١٩٥٧م فيقول: «يمكن للمرء انطلاقاً من نحو لغة ما دراسة استعمال اللغة إحصائياً بطرق متنوعة؛ ويمكن أن يكون تطور النماذج الاحتمالاتية لاستعمال اللغة (بوصف استعمال اللغة مختلفاً عن البِنية التركيبية للغة) ذا فوائد جمة» (Chomsky, 1957:17). أي أنّ اشتراط النماذج الاحتمالاتية في «النظرية النموذجية» (اللسانيات الأحيائية) الصريح كان مطروحاً في مرحلة مبكرة. وكما ذكرنا من قبل، فقد اقترح تشومسكي فضلاً عن ذلك أنّ أمراً مماثلاً لما أثبته سافرن وَآسلِن وَنيوبورت تجريبياً هو واقع الأمر (Saffrin, Aslin, and Newport, 1996).

غير أنّه ليس من الواضح ما إذا كان مُرادُ سيدنبرق أنْ يزعم أنّه سيتضح في نهاية الأمر أنّ القيود الاحتمالاتية هي العامل الوحيد فيما يتعلق باستعمال اللغة واكتسابها. وذلك بالتأكيد لم يحدث أنْ جرى إثباته. فكما أشار سيدنبرق، فإنّ «عدداً قليلاً من الدراسات حتى الوقت الراهن أولت عناية بتلك الأنواع من الظواهر التي كانت محور اهتمام التنظير اللساني خلال العقود العديدة الماضية» و«ما زالت مجالات كثيرة من مجالات اللغة لم تُرتدْ على الإطلاق» (Seidenberg, 1997:1601-2). وسيكون موقف تشومسكي وكذلك على الأرجح موقف معظم علماء اللسانيات الأحيائية

القول بأنّ حجم الدور الذي تقوم به القيود الاحتمالاتية في اكتساب اللغة واستعمالها أمر لابد أن يُكتشف اكتشافاً، لا أنْ يُقبل على علاته مسبقاً.

وينتهي سيدنبرق إلى النتيجة الآتية فيقول:

> إضافة إلى ذلك، فالزعم الذي مفاده أنّ البشر يولدون ولديهم معرفة نحوية فطرية لا يتكئ فحسب على قضايا تتعلق باكتساب اللغة؛ إذ يُعتقد أنّ ثمة ظواهر أخرى، كالسمات الكليّة للبِنية اللغوية، وتهجين اللغة، والانفصال بين اللغة والسمات الأخرى للإدراك، تفضي إلى الاستنتاج عينه. أما فيما يتعلق بالاحتجاج بفقر المنبّه فسيكون من الضروري إعادة قراءة تلك المزاعم في ضوء الإطار النظري البديل قبل استخلاص استنتاجات حاسمة. (Seidenberg, 1997:1602-3)

ولابد لنا أنْ نوضّح المقصود بأطروحة أنّ «البشر يولدون ولديهم معرفة نحوية فطرية». فالمقصود هنا بالتأكيد ليس نظرية «النحو» لدى عالِم اللسانيات. إلا أنّه من المؤكد أنّ الأمر ليس أنّ «البشر يولدون ولديهم معرفة فطرية بلغة ما»، أي أنّهم يولدون وهم يعرفون اللغة الإنجليزية أو اللغة اليابانية. ولذلك دعنا نحاول توضيح الافتراض بعبارة أكثر دقة فنقول إنّ «البشر يولدون ولديهم خصائص فطرية تقوم بدور في اكتساب معرفة اللغة». وتشترك في ذلك الافتراض بالتأكيد «النظرية النموذجية» ونظرية الشبكة العصبية (أو أي نظرية من نظريات اللغة من وجهة النظر تلك)؛ أي أنّ أداة تعلم اللغة ينبغي أنْ تفترض بعض الافتراضات (أن يكون لها بِنية داخلية)، سواء كانت تلك الافتراضات تتعلق بالحالة الأوّلية التي يحددها النحو الكلي أو بالقيود الاحتمالاتية أو بكليهما.

ومن المفترض أنّ ما يقصد سيدنبرق التشكيك فيه، بناءً عليه، هو «أطروحة القالَبية»، والتي مفادها أنّ ثمة مكوِّناً فطرياً يختص بمَلَكَة اللغة. غير أنّ أطروحة القالَبية منفصلة عن الاحتجاج بفقر المنبّه. فالاحتجاج بفقر المنبّه يثبت فحسب أنْ

هناك بنية داخلية (فطرية) كامنة، ويسمح للمرء، حسب المعطيات قيد التحليل، بأنْ يطرح فرضيات محددة حول القيود. وقضية ما إذا كانت تلك القيود تختص باللغة، أو أنها تمتد لتشمل ميادين أخرى، كالإبصار على سبيل المثال، قضية منفصلة، إنها قضية «القالبية». غير أنّ السبيل الوحيد الذي يتيح لنا الحكم على ما إذا كان طرح محدد حول النحو الكلي يختص بمجال ما، أو أنّه مستقل، كاختزال القيود الاحتمالاتية في لعبة الشطرنج أو شيء من هذا القبيل على سبيل المثال، أقول إنّ السبيل الوحيد يتمثل في مقارنة الطرحين. بيد أنّ ذلك بجلاء لا يتأتَّ لسيدنبرق. فكما أشار آنفاً «فثمة مجالات لغوية متعددة لم تُعالج على الإطلاق» في إطار سيدنبرق.

وخلاصة القول إنّ سيدنبرق لم يطرح «إطار نظرياً بديلاً» «للنظرية النموذجية» (اللسانيات الأحيائية). وكل ما بقي لدينا هو الآتي: إنّ استعمال القيود الاحتمالاتية، وهو خيار مطروح في «النظرية النموذجية»، يجري استكشافه باستعمال الشبكات العصبية في مجالات لغوية متعددة (كالتكوين الصرفي للجمع وبِنية الفعل – الموضوع verb-argument الخاصة بالأفعال من النوع «أودعت الكتابَ الخواطرَ»). وتبقى على حالها تماماً كما كانت من قبل قضايا القدرة (في مقابل الإنجاز) والأَمْثَلَة والاحتجاج بفقر المنبِّه والقالَبية.

اللغة بوصفها ظاهرة «ناشئة»

كنا نبحث فيما سبق في «دمج» اللسانيات الأحيائية مع البقية الباقية من العلوم الاجتماعية. وسنتحدث في هذا القسم عن قضيتي «النشوء» و«الاختزالية» واللتين تُثاران غالباً في هذا السياق. فقد انتقد عالِم الفيزياء فيليب أندرسون Anderson في مقال شهير بعنوان (الزيادة اختلاف *More Is Different*) ما سمّاها الفرضية «البنائية» في العلوم. ويصف هورقن Horgan ذلك المقال بأنه «دعم للمقاربات اللااختزالية للعلم»

(Horgan, 1994:34). بيد أنّه من المهم ملاحظة أنّ أندرسون لا ينتقد ما يسمّيها هو نفسه «الفرضية الاختزالية»؛ أي، أنّ «ما تتفتق عنه أذهاننا وأجسادنا، وما تتفتق عنه المادة جميعها، حية كانت أو غير حية، والتي يكون لدينا معرفة تفصيلية حولها، يُفترض أن يكون محكوماً بمجموعة القوانين الجوهرية عينها». وهو في الحقيقة يقول بوضوح «إنّنا جميعاً لابد أن نجعل الاختزالية نقطة انطلاقنا، وأنا أسلّم بها تسليماً تاماً». إنّ أندرسون يناهض «نتيجة للاختزالية» مفادها أنّ باستطاعة المرء أن يجعل نقطة انطلاقه تلك القوانين الجوهرية «ويعيد بناء الكون» (Anderson, 1972:393-94). وهو يطلب منا أن ننظر إلى العلوم مرتبة وفق التراتبية الموضحة في الرسم البياني الآتي (والمستقى من أندرسون (Anderson, 1972)):

العلوم الاجتماعية

⇩

علم النفس

⇩

علم وظائف الأعضاء

⇩

اكتساب (نمو) اللغة

⇩

علم أحياء الخلية

⇩

علم الأحياء الجزيئي

⇩

الكيمياء

⇩

فيزياء الأجسام المتعددة

⇩

فيزياء الجسيمات الأوّلية

فالعِلم الذي يحتل موقعاً عالياً في التراتبية ينصاع، وفقاً لأندرسون، لقوانين عِلم يحتل موقعاً أسفل منه. ففيزياء الأجسام المتعددة (فيزياء الحالة الصلبة) تنصاع لقوانين فيزياء الجسيمات الأوّليّة. بيد أنّ فيزياء الأجسام المتعددة ليست «مجرد تطبيق» لفيزياء الجسيمات الأوّليّة. ففي الواقع أنّ «خصائص جديدة تماماً تظهر على كل مستوى من التعقيد» تستلزم أبحاثاً جديدة حول الطبيعة الجوهرية وكذلك أي مستوى أسفل منها: «فكل مرحلة تستلزم قوانين، ومفاهيم، وتعميمات جديدة، تتطلب الإلهام والابتكار بالقدر نفسه الذي تتطلبهما المرحلة السابقة. وعلم النفس ليس علم أحياء تطبيقي، وعلم الأحياء ليس كيمياء تطبيقية» (Anderson, 1972:393).

ما هي تلك التعقيدات الجديدة؟ يشير أندرسون إلى أن حقل فيزياء الأجسام المتعددة الذي ينتمي إليه، والذي هو «أقرب إلى ركائزنا الجوهرية والمشددة من أي علم آخر تبرز فيه تعقيدات لا يُستهان بها»، يبيّن بوضوح كيفية «حدوث التحول من التمايز الكمي إلى التمايز النوعي»، أي عن طريق «كسر التناظر» (ص ٣٩٣). ويضرب أندرسون أمثلة مستقاة من مجال دراسته على ظواهر كسر التناظر وهي الموصلات الفائقة ومضادات الاستقطاب المغناطيسي العفوي والاستقطاب الكهربائي العفوي والبلورات السائلة. ويُعدّ تكوين شَبيكة بلورية «المثال الأكثر خضوعاً للدراسة وربما يكون المثال الأبسط على ما نصفها بأنها «خاصية ناشئة»: وهي خاصية لا يفرزها إلا نسق ضخم ومعقد إلى حدٍّ كافٍ وذلك بفضل ذلك الحجم والتعقيد». ويشير أندرسون إلى أنّ «كسر التناظر هو المفهوم الأساسي الذي تنهض عليه هو في حقيقة الأمر المفهوم الأساسي الذي تنهض عليه فيزياء الحالة الصلبة» كما يشير إلى أنّ «العديد من، بل معظم، الخصائص المثيرة للاهتمام لأنساق المادة المكثفة condensed هي نتائج ناشئة ناجمة عن كسر التناظر» (Anderson, 1994:587-88). والفكرة المطروحة

هنا هي أنّ النسق المجهري في ظل ظروف معينة يمكن أن يتكشف عن خصائص، كالتوصيل الفائق، وكمضادات الانجذاب الكهربائي، «تختلف اختلافاً كبيراً عن مجموع أجزاء ذلك النسق فضلاً عن أنها تفوق ذلك المجموع في عددها». وما تلك الخصائص إلا خصائص «ناشئة»، مصدرها كسر التناظر.

وقد طرح تشومسكي رأياً فحواه أن اللغة الإنسانية تمثّل مثالاً مهماً على «النشوء» في المجال الذهني. يقول تشومسكي:

> لا يبدو أنّ ثمة أساس يقوم عليه الرأي الذي مفاده أنّ اللغة الإنسانية ما هي إلا مثال أكثر تعقيداً على شيء ما ماثل في موضع آخر من العالَم الحيواني. ويطرح ذلك إشكالية لعالِم الأحياء، لأنّه، إذا صح ذلك، مثال على «النشوء» الحقيقي - أي بروز ظاهرة مختلفة اختلافاً نوعياً في مرحلة محددة من تعقيد التنظيم ... ويبدو لي في الوقت الراهن أنّ الطريقة الفضلى الواعدة لاستكشاف الخصائص الجوهرية التي يختص بها الذكاء الإنساني تتمثل في الاستقصاء المستفيض لبِنية تلك السمة الإنسانية الفريدة. (Chomsky, 1968:70)

وثمة أمثلة تشير إلى أنّ آلية كسر التناظر قد تكون كذلك غاية في الأهمية في مجالات النمو الأحيائي(٣٣). وسنطرح في الفصل الخامس رأياً مفاده أنّ هذه الآلية قد

---

(٣٣) انظر، على سبيل المثال، المناقشة الواردة في الفصل الخامس لآلية تورنق Turing ولأعداد فِيبوناتشي في زهرة دوار الشمس. وانظر أيضاً (Goodwin, 1994). ولا يحسم أندرسون (Anderson, 1972) أمر دور كسر التناظر في الحياة. يقول أندرسون: «ليس من الواضح ما إذا كان تطور الحياة يتطلب المزيد من كسر التناظر أم لا» (ص ٣٩٥). إلا أنّه يضيف القليل من التخمينات حول دور تلك العوامل بوصفها «تنظيماً مؤقتاً»، بل إنّه يضرب بالتحديد مثلاً «باللغة الإنسانية المنطوقة». انظر أيضاً أندرسون Anderson للاطلاع على بعض التعليقات التي ترتاب في دور كسر التناظر ومفهوم «البِنى المبدِّدة» في التنظيم الذاتي للأنساق الحية (Anderson, 1981).

تقوم بدور في نمو اللاتناظرات التي تتجلى في اللغة الإنسانية، ومنها تلك التي تتجلى في رتبة الكلمات. ونحن بناءً عليه نطرح تأملات فحواها أنّ خصائص اللغة، كاللاتناظرات التركيبية، هي «خصائص ناشئة»، لا يمكن استنتاج خصائصها من المستويات الدنيا من سُلّمِيّة أندرسون. وسيكون لدينا عندئذ رؤية لتطور اللغة تماثل «الانفجار العظيم»، تحدث فيها سلسلة كسر التناظر خلال تنامي (نمو) مَلَكَة اللغة في ظل القيود الأوّلية المحددة التي تكتنف المدخلات اللغوية من المحيط. وستمثّل الحالةُ (الوراثيةُ) الأوّليةُ لِمَلَكَة اللغة الحالةَ التناظرية فيما يتعلق باحتمالات رتبة الكلمات. وتعكس ذلك انعكاساً تجريبياً حقيقةُ أنّ كل طفل حديث الولادة يبدو قادراً على تعلم أي رتبة كلمات محتملة في لغات العالَم، بما في ذلك اللغات التي توصف رتبة الكلمات فيها بأنها حرة. وستتمخض رتبة الكلمات الفعلية من التفاعل بين الجهاز الوراثي الأساس وبين ديناميات النمو، فضلاً عن القيود الأوّليّة التي يفرزها المحيط اللغوي.

ويرى واينبرق أنّ أندرسون في مقاله «الزيادة اختلاف» قد أجاد في تجسيد مفهوم «النشوء» (Weinberg, 1992:39). غير أنّه في الوقت عينه يصف نفسه بأنّه «اختزالي» (يقول «أنا أعد نفسي اختزالياً») في مقال ثاقب في الكتاب عينه بعنوان «هتاف معتدل للاختزالية». غير أنّ ذلك، كما رأينا من قبل، ليس موقفاً متناقضاً، بالرغم من الصورة التي تُشاع عنه[٣٤]. وينظر أندرسون وَواينبرق إلى العلوم التي تحتل مستويات عليا في السّلميّة التي استعرضناها آنفاً على أنّها تنصاع لقوانين العلوم التي

---

(٣٤) انظر على سبيل المثال والدروب Waldrop، الذي تحدث عن أندرسون قائلاً: «خاض أندرسون بنفسه لعقود حرب عصابات ضد الاختزالية» مستشهداً بمقال «الزيادة اختلاف» (Waldrop, 1992). وكما ذكرنا من قبل، فقد صرّح أندرسون في ذلك المقال قائلاً «إننا جميعاً لابد أن نجعل الاختزالية نقطة انطلاقنا، وأنا أسلّم بها تسليماً تاماً».

تحتل مستويات دنيا، وانطلاقاً من ذلك يعدان نفسيهما اختزاليَّيْن. غير أنهما يسلّمان «بالظواهر الناشئة»؛ ويورد واينبرق درجة الحرارة والاعتلاج بوصفهما مثالين على المفاهيم الناشئة «التي تفقد كل معنى لها على مستوى الجسيمات الفردية». ومن أجل تلك الأسباب فإنّه ليس من الإنصاف وصف أندرسون (على لسان والدروب) بأنه يخوض حرب عصابات ضد الاختزالية، كما أنّه ليس من الإنصاف وصف واينبرق (على لسان أرنست ماير Mayr) بأنه «اختزالي متصلب». غير أنّ واينبرق يُفضِّل أن يحتل مصطلح «جوهري» المستوى الأسفل، بمعنى أن ترتد ما يسمّيها «الأسهم التوضيحية» كلها إلى ذلك المستوى، كما سبق توضيح ذلك في السلّميّة آنفاً.

وينبغي أنْ نضيف إلى هذه المناقشة «للااختزالية» تنبيهاً مهماً. فقد أشار تشومسكي إلى أنّ «الحالات التي تحقق فيها الدمج، لم يتحقق فيها بالاختزالية الصارمة، إلا في حالات نادرة. وقد كان، وما زال، من الشائع جداً أن يخضع ما ننظر إليه على أنه علم جوهري إلى مراجعة جذرية (Chomsky, 1994a:81). وأشار إلى أنّ المفاهيم، كمفهومي الجدول الدوري والرابط الكيميائي على سبيل المثال، لا يمكن «اختزالها» في فيزياء القرن التاسع عشر، إلا أنّها كانت ذات قيمة تفسيرية عظيمة. ولم يتأتى الفهم الكامل لتلك المفاهيم الكيميائية إلا «بتوسيع» أسس الفيزياء لتشمل نظرية الكم. وللاطلاع على مناقشة أشمل لكيفية توسع الفيزياء لتضم الكيمياء بين دفتيها، وكذلك الاطلاع على أوجه التشابه بين تلك القضية وبين قضية الذهن/ الجسد، يُنظر تشومسكي (Chomsky, 1995a). بل إنّ الموقف الذي يبسط تشومسكي الحديث عنه لم يتغير في الوقت الراهن. فيشير قلاشو إلى أنّه في الوقت نفسه الذي طُرِحت فيه فرضية الكواركات لم يسبق أن شُوهد جسيم ذو شحنة كهربائية جزئية. وبناءً عليه فلم تكن تلك الجسيمات موجودة «لتُختزل» فيها نظرية المستكنزات. بل إنّه ينبغي «توسيع»

نظرية الجسيمات الأوّليّة لتضم بين دفتيها تلك الشحنات الجزئية. ويتمثل مثال آخر على ذلك مستقى من الفيزياء «التوسعية» في أنّ واينبرق وسسكِند Susskind طرحا على نحو مستقل في أواخر السبعينيات قوة من قوى الطبيعة جديدة تماماً وفائقة القوة، تُسمّى الآن «تقنية الألوان» (وهي ما تزال غير مؤكدة)، وذلك للاستعانة بها في تفسير كسر التناظر الكهربائي الضعيف (Weinberg, 1992:310).

بيشوب واللسانيات الأحيائية

أعلنت بيشوب Bishop في مراجعة، نُشِرت في قسم «أنباء وآراء» في مجلة «الطبيعة *Nature*»، لدراسة أنجزها رايت ورفاقه (Wright et al., 1997) حول قصور الإدراك السمعي لدى الأطفال، أقول أعلنت بيشوب في تلك المراجعة موت فرضية أنّ «اللغة محددة وراثياً، وتنمو وفقاً لبرنامج أحيائي»؛ يُنظر مستخلص بيشوب (Bishop, 1997). إلا أنّه يمكننا القول، بالاقتباس من و. س. فيلدز Fields، إنّ التقارير التي أعلنت موت تلك الفرضية مغالى فيها أيما مغالاة.

فقد زُعِم أنّ «الدراسات الجديدة التي أُجريت على الأطفال المصابين «بالإعاقة اللغوية المحددة» تبيّن أنّه لا توجد ثمة أنساق محددة لتعلم اللغة، وأنّ اللغة تنمو عبر سيرورات إدراكية أو معرفية أخرى أعم».

وزعمت بيشوب أنّه ليس من المقبول بناءً على حقيقة أنّ ثمة مورِّثاً يسبب الحَثَل dystrophy[٣٥] استنتاج أنّ ثمة مورِّثاً للمشي. وليس من المقبول، على نحو مماثل، بناءً على حقيقة وجود مورِّث ذي صلة فيما يتعلق بالإعاقة النحوية استنتاج أنّ ثمة مورِّثاً للكلام (أو النحو). بيد أنّ زعمها ليس مقبولاً أيضاً.

---

(٣٥) الحَثَل dystrophy: حالة اعتلال نمائي تسبب غالباً وهن العضلات (المترجم).

فلنفترض أننا أتينا بمجموعة غير متجانسة من الأشخاص غير محددة تحديداً دقيقاً وكانوا جميعهم يعانون من مشكلات في الحركة. ولنفترض أنّ تلك المشكلات كانت متصلة من قريب أو من بعيد بالمشي، وأنّ بعض أولئك الأشخاص قد تكون لديهم مشكلات في أمور أخرى، مثل القفز، أو السباحة، أو الرقص. ولنطلق على تلك المتلازمة إعاقة المشي المحددة. ولنفترض من ثمّ أننا اكتشفنا أنّ مجموعة فرعية من الأشخاص المصابين بإعاقة المشي المحددة يعانون من صعوبات في اختبار إنجاز محدد يمثّل التوقيت جزءاً لا يتجزأ منه. وليس باستطاعتهم تنسيق حركة أقدامهم عند المشي أو الوقوف بثبات وأقدامهم معاً. فهل يمكننا عند ذلك استنتاج أننا أثبتنا خطأ الرأي الذي فحواه أنّ المشي محدد وراثياً، وينمو وفقاً لبرنامج أحيائي؟ أو أنّ المشي والحركات الأخرى للجسد ما هي إلا نتيجة لإجراءات توقيت معممة وغير محددة. بيد أنّ أي عالِم أحياء نمو يدرس وظائف الجسد لن يقفز إلى تلك الاستنتاجات. ويتبادر هنا تساؤل مثير للاهتمام حول السبب الذي يجعل عدداً كبيراً من الباحثين في علم النفس والعلوم المعرفية يختارون قبول الحجة المناظِرة المشبوهة عند دراستهم للذهن.

والأدهى من ذلك أنّ دراسات بيشوب نفسها تبيّن أنّ «الآليات ... السماعية» لا تمت بصلة لقضية ما إذا كانت اللغة محددة وراثياً أم لا. فقد أشارت، على وجه الخصوص، في دراساتها التي أجرتها على الصم، إلى الحقيقة المثبتة التي مفادها أنّ الجهاز الإدراكي السماعي حتى حين يكون مغلقاً إغلاقاً تاماً فإن اللغة تكون ما تزال قادرة على النمو بطريقة لا تتابعية عبر الاستعمال البصري للغة الإشارة (Poizner, Klima, and Bellugi, 1987).

والأهم من ذلك كله، بالرغم من ذلك، هو أنّ المقترح الذي فحواه أنّ اللغة محددة وراثياً مبني على عدد كبير من المجموعات المتضافرة من البراهين، لا على إعاقة من نوع واحد. وتقوم دراسة أحيائية اللغة على مجموعة واسعة من البراهين التضافرية، كما سبق ووضّحنا - وهي النحو الكلي والمقارن واكتساب اللغة وإدراكها ولغة الإشارة والأطفال المعزولين لغوياً واللغات الهجينة ودراسات النُحَائِيَّة الأُسرية والتوائمية والحبسات التعبيرية والإدراكية والأدمغة المنشطرة والمعاقين عقلياً الموهوبين لغوياً والنشاط الكهربائي للدماغ. ولا يعني ذلك أنّ دراسة الإعاقات اللغوية، سواء كانت وراثية أو غير وراثية، ليست ذات أهمية - بل على النقيض من ذلك تماماً. إلا أنّ تلك الدراسات ما تزال في مراحلها المبكرة. وتُعد الدراسات المعتنى بها، كتلك التي أجرتها ميرنا قابنِك Gopnik، وفان در لَلي Lely (van der Lely, 1997; van der Lely and Stollwerck, 1996)، وزملاؤهما، وآخرون (انظر الفصل الرابع)، ضرورية من أجل فرز المجموعة غير المتجانسة من الإعاقات، وهي المجموعة التي تُسمّى تسمية غير دقيقة بالإعاقة اللغوية المحددة، إلى أصناف فرعية متنوعة من الاختلالات التي تؤثّر في النحو والنطق والإدراك والمكونات المعرفية الأخرى، بالطريقة عينها التي صُنِّف بها «التخلف العقلي» خلال عدة عقود إلى أنواع مختلفة من التخلف العقلي المرتبطة بالجنس، وأنواع مختلفة من متلازمة الصبغي س الهش، والعديد غيرها.

وقد طرحت بيشوب في اجتماع عُقِد مؤخراً للجمعية البريطانية لتقدم العلوم «تفسيراً وراثياً جديداً وجذرياً» للاضطرابات اللغوية. فقد أفادت في ذلك الاجتماع بأنّ «القدرة على تعلم الكلام وراثية». وقد بنت ذلك التفسير الجذري على الدراسات التي أجرتها هي على «العلاقات الأُسرية» و«التوائم المتماثلين»، وسرعة تعلم اللغة،

ففي بابوا غينيا وفقر المنبِّه؛ أي الملاحظة التي فحواها أنه «على الرَّغم من أنّ الوالدين في بابوا غينيا الجديدة يعتقدان أنهما ينبغي ألا يتحدثان مع أطفالهما إلى أن يكون لدى أولئك الأطفال ما يقولونه، إلا أنّ أولئك الأطفال يكتسبون اللغة الإنسانية». وقصارى القول إنّ بيشوب تستحضر العديد من الحجج المألوفة التي صُقلت في العقود الأربعة الأخيرة في برنامج اللسانيات الأحيائية الذي طرحه تشومسكي وعلماء آخرون. بل ذهبت بيشوب إلى القول بأننا لسنا في حاجة إلى أن نعتقد بالحتمية فيما يتعلق بحقيقة أنّ اللغة «مرتبطة بالمورِّثات». وأنّه سيكون بمقدورنا في يوم ما أنْ نتدخل تدخلاً «أحيائياً كيميائياً» في تلك «الاضطرابات الوراثية» وربما نصل إلى مرحلة نستطيع معها أن نبتكر «ترياقاً لغوياً» للمعاقين لغوياً.

استعمال اللغة

يشير تشومسكي إلى أنّ القضية العامة المتعلقة باستعمال اللغة «تستلزم تطوير نظريات الإنجاز اللغوي، ومن بين تلك النظريات نظريات الإنتاج والتأويل اللغويَيْن» (Chomsky and Lasnik, 1993:509). ومن العسير فهم تلك الإشكالية إذا ما اتّخذت تلك الصيغة العامة: «فلن يكون من غير المقبول طرح الإشكالية المتمثلة في السؤال عن الكيفية التي يقرر بها جونز قول ما يقوله، أو الكيفية التي يفسّر بها ما يسمعه في أحوال محددة».

بيد أنّه يمكن دراسة سمات تلك الإشكالية. فقد أُفترض، على وجه الخصوص، بأنّ «مكوِّناً واحداً من مكوِّنات الذهن/ الدماغ مُحلِل (لغوي آلي) يُسنِد مُدرَكاً لإشارة (بالاستخلاص من ظروف أخرى متصلة بالتأويل)». وستكون اللغة (الداخلية) مدمجة في المُحلِل (اللغوي الآلي)، وسيكون المُحلِل (اللغوي الآلي) عينه مدمجاً في أنساق أخرى تُستعمل في التأويل (Berwick, Abney, and Tenny, 1992).

ويشير تشومسكي إلى أنّه من المعلوم أنّ التحليل (اللغوي الآلي) مثال واضح على طريقة مهمة تصبح بها اللغات «غير قابلة للاستعمال»:

> قد يكون التحليل (اللغوي الآلي) بطيئاً وعسيراً، بل قد يكون متعذراً، وقد يكون «خاطئاً» وذلك حين يُخفِق المُدرِكُ المُسنَدُ (إذا حدث ووُجِد) في مطابقة الوصف التركيبي المُقترن بالإشارة؛ وقد خضعت العديد من الحالات المألوفة للدراسة. وليس الأمر، بوجه عام، أنّ اللغة قابلة بيسر للاستعمال، أو أنّها «مصممة للاستعمال». أما الأجزاء الفرعية المستعملة فهي قابلة للاستعمال بداهة؛ ولا تفضي بنا الاعتبارات الأحيائية إلى توقع ما هو أبعد من ذلك. (Chomsky and Lasnik, 1993:509)

ومن الأمثلة على إشكاليات التحليل (اللغوي الآلي) «جمل المتاهة garden path sentences» والإدماج embedding المتعدد.

وينبغي على المرء، على نحو مماثل، ألا يتوقع بناءً على أساس استنتاجي أنّ اللغات التي يحددها النحو الكي لابد أنْ تكون قابلة للتعلم. فقد تكون بعض اللغات قابلة للتعلم، بينما تكون لغات أخرى غير قابلة للتعلم، وقد توجد اللغات غير القابلة للتعلم في لغات العالَم، وقد لا تكون موجودة. وإذا ما كان أنموذج المبادئ والوسائط صحيحاً، فإنّ اللغات لابد أنْ تكون قابلة للتعلم، بيد أنّ تلك النتيجة، كما أشار تشومسكي، ستكون مُدهِشة تجريبياً.

الفصل الرابع

آليات اللغة
MECHANISMS OF LANGUAGE

اللغة والوراثة - طافرات الذهن

«البحث عن الطافرة العظمى»

ذهبنا سابقاً إلى أنّ لمبادئ النحو الكلي (أي مبادئ التركيب والصرف والدلالة والصِواتة)، فيما يتعلق بالجهاز العصبي، منزلة تماثل تلك التي تتبوؤها قوانين مندل في علم الوراثة التقليدي (Jenkins, 1979). أي أنّ تلك المبادئ وصف تجريدي لآليات مادية تعكس، في هذه الحالة، بِنى عصبية مخصصة تخصيصاً وراثياً.

وقد ذهبنا، فضلاً عن ذلك، إلى أنّه لا معنى للسؤال عما إذا كانت ما سمّيناها «قوانين تشومسكي» «واقعية نفسياً» مثلما أنّه لا معنى للسؤال عما إذا كانت «قوانين مندل» «واقعية فسيولوجياً». وإذا ما أفضى بك البرهان المتمثل في الاحتجاج بفقر المنبِّه، أو برهان آخر لا لساني، إلى الاقتناع بأنّ النحو الكلي يمثّل المكوِّن الوراثي لِمَلَكَة اللغة أو الحالة الأوّليّة لها، فإنّ من المقبول الحديث عن المورِّثات المتعلقة بتخصيص الحالة الأوّليّة. ويمكن للمرء أنْ يثير الأسئلة المألوفة التي تُثار حول المورِّثات - مثل الأسئلة الآتية: ما الصبغيات التي تظهر المورِّثات عليها؟ هل تعمل تلك المورِّثات بطريقة

سائدة، أو متنحية، أو متعددة المورِّثات[1]»، أو أنها تعمل بطريقة أخرى؟ ما الوظيفة التي تؤديها تلك المورِّثات - هل هي مورِّثات بِنيوية أو تنظيمية؟ إلى غير ذلك.

وقد أُثيرت اعتراضات مفادها أنّ قوانين مندل كانت إما عتيقة الطراز، أو أنها، إذا كانت ما تزال قيد الاستعمال، لا تمت بكبير صلة للنحو الكلي:

> كانت مقاربة مندل الجوهرية، التي استعمل فيها طرقاً إحصائيةً وطرح فيها قوانين مجردة لوصف الانتظام الوراثي، مقاربة مقبولة في المراحل الأوّليّة للدراسة العلمية للوراثة؛ بيد أنّها ليست مقبولة في الوقت الراهن خصوصاً في ضوء المعرفة التي اكتسبناها حول كيمياء البرنامج الأحيائي. (Coopmans, 1984:58)

> إنّ المقارنات التي يعقدها جنكنز لا يمكن أن تساعد في دمج الكلّيات اللسانية في دراسة الوراثة لأن تلك الكلّيات ببساطة لا «تُثبِّط» البِنى الأساسية بالطريقة نفسها التي «تُثبَّط» بها، على سبيل المثال، التجاعيد؛ ولا يمكن أن تكون البِنى التي تنتهك قوانين تشومسكي ظاهرة في جيل ما، و«مُثبَّطة» في الجيل الذي يليه، ثم تظهر مرة أخرى في الجيل الذي يلي ذلك الجيل. (Watt, 1979:133)

وعلى الرغم من ذلك، تبرز براهين تشير إلى أنّ بعض حالات النُحَاتِيَّة تتكشف عن أنماط وراثة مندلية تقليدية. وقد زعمت ميرنا قابنِك Gopnik ورفاقها أنّ مورِّثاً موروثاً وراثة سائدة في أسرة ما كانوا قد قاموا بدراسته (يُنظر أدناه) يؤثِّر في التغير الصرفي inflection: «توفرت معطيات تشير إلى أنّ بعض حالات عُسْر الكلام على الأقل مرتبطة باختلال في مورِّث واحد سائد. وقد عُرِضت نتائج سلسلة من الاختبارات التي أُجريت على ثلاثة أجيال من أسرة كبيرة، يعاني نصف أفرادها من عُسْر الكلام» (Gopnik and Crago, 1991:1).

---

(١) في الوراثة متعددة المورِّثات تخضع سمة واحدة لتأثير أكثر من مورِّث واحد.

وتتسم الطرق السائدة في علم الوراثة التقليدي (الكلاسيكي)، كما أشرنا من قبل، بأنها ضرورية في العديد من مجالات علم الوراثة حين يكون ما يزال لدى المرء فهم أحيائي كيميائي متواضع أو لا يكون في جعبته ما يجعله قادراً على معالجة ظاهرة معينة (Jenkins, 1979). فالدراسات التي أجرتها ماكلِنتاك McClintock على الذُرَة، والتي قادتها إلى الفوز بجائزة نوبل عام ١٩٨٣م، وهو العام السابق للعام الذي نُشرت فيه ملاحظات كوبمنز Coopmans، اعتمدت على طرق الحساب الإحصائية عينها التي تُستعمل أساساً في علم الوراثة التقليدي (الكلاسيكي) (وإنْ استنبطت بعض الاستنتاجات اللامندلية من معطياتها هي). ولم يتسنى إثبات نظرية العناصر الوراثية المتنقلة التي طرحتها ميرنا قابنِك Gopnik إثباتاً أحيائياً كيميائياً مستقلاً إلا لاحقاً وذلك عبر دراسة العناصر الوراثية البكتيرية التي تُسمّى «النواقل» (الينقولات) transposons. وما تزال الدراسات التي تحتل موقعاً طليعياً في علم الأحياء الجزيئي اليوم، كدراسات الوراثة النمائية التي تُجرى على ذبابة الفاكهة، تعتمد اعتماداً جوهرياً على استعمال طرق مندل الإحصائية.

لنعد إلى الاعتراض الذي طرحه وات Watt والذي مفاده أنّ الكلّيات اللغوية لا «تُثبَّط»، بل تعاود الظهور كلون البازلاء من جيل إلى الجيل الذي يليه. فلم نكن نعني أنّ كل كلّية لغوية تقابل مقابلةً تامةً مورِّثاً لغوياً محدداً، يُعزل بدوره بطريقة مندلية، وهو طرح يبدو أنّ وات Watt يعزوه لنا. فلو كانت اللغة متعددة المورِّثات؛ أي لو أنها كانت تحمل بين طياتها تفاعلاً بين عدد من المورِّثات، كما هي الحال فيما يتعلق بسمات مثل الطول عند البشر، فليس ثمة ما يدعو إلى توقع أن تُثبّط كلّيات لغوية محددة وتعاود الظهور في أجيال متعاقبة على نحو بسيط سائد ومتنحي. وسنطرح أدناه رأياً فحواه أنّه قد تكون هناك تنوعات في النمط الوراثي للنحو الكلي تقابل الأنماط الظاهرية اللسانية

المشاهدة في المجموعة الإنسانية (لدى الإنسان). أما الكيفية (سائدة أو متنحية أو متعددة المورِّثات، إلخ) التي تُورث بها تلك السمات فهي مادة للبحث التجريبي.

وتوصل بنتلي Bentley وهوي Hoy في دراستهما لأنماط الصرير لدى الجدجد (*Teleogryllus*) إلى أنّ أنساق المورِّثات التي ينجم عنها الصرير كانت متعددة المورِّثات ومتعددة الصبغيات في الوقت نفسه (Bentley and Hoy, 1972). وتشير دراسة تلك الوسائط لصرير الجدجد، وذلك بالنظر إلى عدد النبضات في كل صرير، ومرات الصرير في كل مقطع لدى الجداجد الهجينة، أقول تشير تلك الدراسة إلى وراثة متعددة المورِّثات. يقول بنتلي وَهوي: «لا تتحكم بأي وسائط وراثةٌ أحاديةُ العوامل تنطوي على حالة سائدة-متنحية بسيطة ... ويبدو أنّ كل وسيط صرير يخضع لتأثير عدد من المورِّثات، مما ينجم عنه ترتيب وراثي مستقر معزول عزلاً جيداً ضد الطفرات الوراثية» (Bentley and Hoy, 1972).

وفضلاً عن ذلك يرتبط التحكم ببعض الصفات بالجنس، بينما لا يرتبط التحكم بصفات أخرى به، مما يدل على أنّ الجهاز الوراثي يحمل بين طياته أكثر من صبغي واحد؛ أي أنّ الجهاز الوراثي متعدد الصبغيات. وكانت الدراسة التي أُجريت على توزيع الفترة الزمنية الفاصلة بين كل صرير وآخر قد بيّنت أنّ تلك الصفة خاضعة لتأثير المورِّثات الموجودة في الصبغي س وكذلك المورِّثات الموجودة في صبغيات أخرى. وقد انتهى المؤلفان إلى أنّه: «حتى مجموعة المورِّثات المقيَّدة تقييداً حاداً والتي تنظِّم وسيط صرير واحد موزعة على أكثر من صبغي واحد» (Bentley and Hoy, 1972). ولا تنسحب، بناءً عليه، فرضية «الوسيط ذي المورِّث الواحد» على أنساق تواصل حيوانية محددة كحالات صرير الجدجد تلك. وليس ثمة ما يدعو إلى توقع أو افتراض أنّ تلك الفرضية ينبغي أن تنسحب على نسق أكثر تعقيداً، ألا وهو اللغة الإنسانية.

بيد أنّ ذلك لا ينفي احتمالية أنّ بعض التنوعات النحوية ربما تتبع قوانين مندل التقليدية (الكلاسيكية). كما أنّ بعض اضطرابات الكلام، فضلاً عن ذلك، رُبط بينها وبين الوراثة الصبغية الجسدية البسيطة أو الوراثة المرتبطة بالصبغي س (الحَثَل النهائي وبعض حالات التأتأة وعُسْر القِرَاءة والتخلف العقلي المرتبط بالصبغي س، إلخ). كما زُعِم، على نحو مماثل، أنّ حالات محددة من حالات إعاقة النمو تتبع أنماطاً مندلية.

طرح تشومسكي افتراضاً فحواه أنّ الحالة الأوّليّة التي يصفها النحو الكلي «عنصر من عناصر الإعداد الأحيائي الإنساني الذي يظهر أنّه خاضع لتنوع يسير باستثناء المرضيات pathology الحادة» (Chomsky, 1991a:7). ويبدو ذلك عند الوهلة الأولى صحيحاً، وغالباً ما يُجرى ذلك النوع من التجارب النظرية لتأييد ذلك: فلنفترض أنّ جون (الذي يعيش في نيويورك) نشأ في روما، بينما نشأ جياني (الذي يعيش في روما) في نيويورك. فبما أنّ جون تعلم اللغة الإيطالية، وتعلم جياني اللغة الإنجليزية، فإنّ ذلك يدل على أنّ جون ليس معدًّا وراثياً لتعلم اللغة الإنجليزية، كما أنّ جياني ليس معدًّا وراثياً لتعلم اللغة الإيطالية. ويمكننا إجراء تلك التجربة النظرية على لغات العالَم كافة، لغة تلو أخرى، فنصل إلى استنتاج صائب مفاده أنّ النحو الكلي (الحالة الأوّليّة) ثابت لا متغير. إلا أنّه ما زالت هناك، من وجهة نظر وراثية، الكثير من الأسئلة التي ينبغي طرحها بشأن جون وَجياني. كيف يمكن المقارنة بين حدسهم حول البرهان السلبي للمبادئ الكلية (انتهاك الأثر المصدري *that*-trace violations وقيد التحتية Subjacency والربط Binding، إلخ) وحدس أقرانهم؟ ولنفترض أنّ جياني كان له توأم متطابق واحد، فكيف يمكن المقارنة بين حدسهما وحدس توائمهما وأقران توائمهما؟ وكيف يمكن المقارنة بين حدس جون، وَجياني، وَتوائمهما المتطابقين وحدس أشقائهم

الحقيقيين؟ أو حدس أشقائهم بالتبني؟ أو حدس من يمتون لهم بصلة قرابة؟ وهل هناك نمط أسري واضح في الحكم على الجمل (فيما يتعلق بسلامتها النحوية)؟

وقد يكون ما يزال هناك، بناءً عليه، طيف تنوع جدير بالاهتمام في النحو الكلي يتراوح بين الحالات المَرَضية المحضة وبين تنوعات النحو الكلي الأكثر دقة والتي لم تُحط عيادة النطق والتخاطب بها علماً. وقد يكون أحد مصادر التنوع الوراثي في النحو الكلي ماثلاً في مواضع في النسق تحتل مواقع أقل مركزية من المواقع التي تحتلها المبادئ الجوهرية. فلننظر، على سبيل المثال، إلى ما يُسمى «بتأثير الأثر المصدري *that*-trace effect» الذي نقف عليه في الأمثلة الآتية[2] (ث = أثر):

(١) من تعتقد جون رأى ث؟

(٢) من تعتقد ث رأى مريم؟

(٣) من تعتقد أنّ جون رأى ث؟

(٤) * من تعتقد أنّ ث رأى مريم؟

(٥) * من تعتقد أنّ ث رحل؟

فمن الجدير بالملاحظة أنّ أداة الاستفهام (من) في هذه الأمثلة يمكن استخراجها من موضع المفعول للفعل (رأى)، سواء كان الحرف المصدري (أنّ) موجوداً أو غير

---

(٢) بالرغم من أنّ الجمل الثلاث الأولى جمل ركيكة في اللغة العربية إلا أنها جمل سليمة نحوياً في اللغة الإنجليزية:

(1) Who do you think John saw t?
(2) Who do you think t saw John?
(3) Who do you think that John saw t?

أما الجملتان الرابعة والخامسة فتتفق اللغتان العربية والإنجليزية في أنهما غير سليمتين نحوياً (المترجم):

(4) *Who do you think that t saw Mary?
(5) *Who do you think that t left?

موجود، كما في المثالين (١) و(٣). لكن أداة الاستفهام (من) لا يمكن استخراجها من موقع الفاعل للفعل (رأى) إلا إذا كان الحرف المصدري (أنّ) غير موجود؛ قارن المثال (٢) بالمثالين (٤) و(٥). أي أنّ التكوين configuration المستبعد هو الذي يكون فيه الحرف المصدري (أنّ) متبوعاً بأثر العنصر المُستخرج (من). ولذلك سُمي ذلك «بتأثير الأثر المصدري *that*-trace effect».

ولقد أُجريت الكثير من الدراسات الرامية إلى إدراج تلك التأثيرات تحت مظلة مبادئ أكثر شمولية، كمبدأ المقولة الفارغة. وقد وُجِد أنّ تلك التأثيرات تتكشف عن تنوع كبير جداً من لغة إلى أخرى ومن لهجة إلى أخرى. وسيبحث عالِم اللسانيات لتفسير ذلك التنوع عن معطيات لسانية يمكن أن تمثّل متسبباً يدير مفتاحاً ليكون على حالة أو أخرى في مبدأ النحو الكلي ذي الصلة. وتتمثل إحدى الإشكاليات التي ما تزال في حاجة إلى تفسير في كيفية نشوء انتهاكات الأثر المصدري في ظل انعدام وجود برهان لساني إيجابي. وعلى الرّغم من أننا قد نلجأ إلى الابتكار العفوي، إلا أننا نود أنْ نستكشف احتمالية أخرى هنا. فمن الجدير بالذكر أنّ المرء في كل مرة يَطرح فيها مبدأً من مبادئ النحو الكلي يتضمن مفتاحاً يمكن أن يُدار ليكون على حالة أو حالات أخرى، فإنّ ثمة طريقتين يمكن عن طريقهما إعادة الإعدادات الأصلية لذلك المفتاح العصبي الوراثي – إما (١) بإحداث ذلك بمعطيات لسانية أو (٢) يمكن إحداثه إحداثاً مباشراً في النمط الوراثي لمجموعة «مُنشِئة» ومن ثمّ تعزيزه تعزيزاً إضافياً بواسطة البرهان اللساني الإيجابي(٣). وعلى الرّغم من الصعوبة التي قد تكتنف التمييز

---

(٣) البرهان الإيجابي هو مجموعة الجمل السليمة نحوياً التي يتأتى للمتعلم الوصول إليها، أي عبر ملاحظة كلام الآخرين. أما البرهان السلبي فهو البرهان الذي يتوافر لمتعلم اللغة ويتعلق بما هو غير سليم نحوياً. فعلى سبيل المثال، حين يصوّب أحد الوالدين كلام الطفل، يكتسب الطفل برهاناً سلبياً (المترجم).

بين تأثيرات الوراثة وبين تأثيرات المعطيات اللسانية، إلا أنّه من المهم ملاحظة أنه يمكن اختبار تلك الفرضية بمجموعة متنوعة من الطرق.

لكن ما هي أصناف الاختبارات التي يمكن أن تُقدِّم براهين على تلك الفرضية؟ يتمثل أحد تلك الأصناف في أن يعمد المرء إلى إجراء اختبار على أشقاء لمعرفة ما إذا كانت لديهم أحكام لغوية متضادة فيما يتعلق بتأثير الأثر المصدري. فإذا كان تأثير الأثر المصدري تنوعاً من تنوعات النحو الكلي، فإنه يمكن التنبؤ بأن تلك الأسر لابد أن تكون موجودة. ويمكن فحص أفراد الأسرة كافة عبر عدة أجيال بحثاً عن نمط انتقال وراثي (مندلي أو لا مندلي) قابل للاكتشاف.

لنفترض، فضلاً عن ذلك، أننا عثرنا على حامل لتنوع وراثي فيما يتعلق بانتهاك الأثر المصدري. فإذا كان لذلك الحامل توأم مطابق نشأ نشوء مستقلاً في مجموعة تتقيد بمصفاة الأثر المصدري، فإنه يمكن للمرء أن يجري اختباراً على التوأم لمعرفة ما إذا كان لديه/ لديها حدس بشأن الأثر المصدري مختلف عن بقية المجموعة. وسيمكن التنبؤ بذلك لأن البرهان الوحيد الذي يتعارض مع ذلك برهان سلبي.

ومن الجدير بالملاحظة أنّ أصناف التنوعات اللغوية تلك ليست من الصنف الذي يجد طريقه إلى انتباه أخصائيي التخاطب. كما أنّ تلك الأصناف، نظراً لأنها تنوعات عديمة الضرر فيما يتعلق بالتركيب، ينعدم وجودها في العديد من اللغات واللهجات حول العالم. ومن المرجح أن يرد ذكر تلك التنوعات على صفحات مجلة «البحث اللساني *Linguistic Inquiry*» لا على صفحات «مجلة بحوث التخاطب والسمع *Journal of Speech and Hearing Research*». ويشابه صنف التنوع الذي نتحدث عنه هنا التنوع متعدد الأشكال لدى مجموعة إدراك اللون الأحمر أو مجموعة

تذوق المادة الكيميائية اليوريا الكبريتي الفينيلي (Phenylthiocarbamide)[٤]. ولا يتضمن التنوع تخصيص نجوم للجمل إلا هنا فقط، كالجملتين (٤) و(٥). وباستطاعتنا أنْ نتحدث هنا، إذا أردنا، عن «تعدد الأشكال اللغوية» أو «تعدد أشكال النحو الكلي»، أو باستطاعتنا ببساطة أن نتحدث عن الأشكال اللغوية المختلفة.

ولئن ضربنا مثالاً «بتأثير الأثر المصدري»، وذلك في سبيل أن يكون الأمر الذي نتحدث عنه ملموساً، إلا أنّ الفرضية التي بسطنا الحديث عنها تنسحب على المكونات الأخرى للنحو الكلي. وبناءً عليه يمكن للمرء أنْ يبحث عن مجالات تنوع في اللهجات الفردية، أو تنوع في اللهجات، أو تنوع من لغة إلى أخرى (أو «البؤر المثيرة للاهتمام») فيما يتعلق بقيود النحو الكلي الأخرى - كالربط والمراقبة والحالة الإعرابية والنقل، إلخ.

وقد قدّم لايتفوت Lightfoot تفسيراً للتغير التَزَمّني (التطوري) diachronic مبنياً على تثبيت الوسيط. وقد طرح آليات لغوية محددة فاعلة في التغير التاريخي، وأقترح أنْ تُفهم في ضوء مبادئ أحيائية أعم. يقول لايتفوت: «إنّ الصورة التي تنبثق للتغير اللغوي هي صورة «توازن متقطع». فاللغات تتغير باستمرار تغيراً تدريجياً يحدث شيئاً فشيئاً، إلا أنّ النحو يبقى في أثناء ذلك متوازناً، لا تتغير فيه الخصائص البنيوية. غير أنّ النحو من وقت لآخر تطرأ عليه إعادة هيكلة كارثية أكثر جذرية، تماثل تثبيتات وسائط جديدة» (Lightfoot, 1991:173).

تُعنى طروحات لايتفوت بالكيفية التي قد تنشأ بها تثبيتات وسيطية جديدة حين يكون المسبّب لتلك التثبيتات معطيات لسانية. ونحن نقترح هنا أن مصدراً آخراً

---

(٤) اليوريا الكبريتي الفينيلي مادة كيميائية مذاقها مر لدى بعض الأشخاص، ولكنها ليست كذلك لدى البعض الآخر.

محتملاً للابتكارات في التغير اللغوي يتمثل في التنوعات الوراثية، من النوع الذي نوقش في هذا الفصل، والتي تنجم عن طفرات وراثية تقليدية (كلاسيكية) من الأنواع المألوفة[(٥)]».

وقد تكون مناقشة «طافرات قيد التحتية» مع تشومسكي في كتاب هيوبرقتس Huybregts وريمزدايك Riemsdijk، والتي انصب فيها التركيز على إشكالية التنوع الوراثي، تُضعف الأهمية والعلاقة المحتملة للطافرات اللغوية فيما يتعلق بفهم الأسس الأحيائية للغة (Huybregts and Riemsdijk, 1982:24). وقد أُشير في تلك المناقشة إلى أنّ علماء أحياء، مثل لوريا، قد اقترحوا البحث عن طفرات في اللغة؛ فلننظر، على سبيل المثال، إلى الشاهد الآتي. يقول لوريا: «يمكن الشروع في الدراسة الأحيائية للغة بملاحظة الاختلالات الناجمة عن حوادث أو أمراض أو طفرات وراثية أو تسمم كيميائي والتي تطرأ على الوظائف اللغوية، من جهة، وعلى شبكة الدماغ، من جهة أخرى» (Luria, 1975b:50).

بيد أن المناقشة الواردة في كتاب هيوبرقتس Huybregts وَريمزدايك Riemsdijk تورِث انطباعاً بأنّ تلك الاختلالات تتسم بأهمية رئيسة فيما يتعلق بدراسة *التنوع* الوراثي. وصحيح، كما يشير لوريا، أنّ عالِمَ الأحياء التطورية سوف لن يولي اهتماماً بالتنوع الوراثي، إلا إذا كان لديه اهتمام محدد بتلك الإشكالية. أو، كما عبّر عن تلك

---

(٥) أشار إ. ج. مانج Mange وَ أ. ب. مانج Mange إلى أنّ: «الطفرات هي المصدر المطلق للتنوع الذي يقوم عليه التطور. فيمكن لإعادة جمع أجزاء الصبغيات أو هجرة الأفراد أن تتسبب في إعادة ترتيب قرائن المورِّثات، مما قد ينجم عنه إتلافات ذات فائدة، بيد أنّ كافة الاختلافات الراهنة ذات الأساس الوراثي بين الكائنات الحية مصدرها طفرات عشوائية جرت في وقت ما في الماضي البعيد أو القريب» (Mange and Mange, 1994:430).

القضية قُدإنّف Goodenough، أنه: «بينما يسعى عالِم الوراثة الجزيئية أو الصبغية إلى التقليل من التنوع وذلك باستعمال سلالات *نقية* وواسمات وراثية *ثابتة* وأنساق مقايسة أنزيمية موحدة وما إليه، ينصب الاهتمام الرئيس لعالِم وراثة المجموعات على التغير وعلى مقدار التغير في مجموعة ما وعلى الطريقة التي تتغير بها المورِّثات خلال سيرورة التطور» (Goodenough, 1978:748).

ودراسات دابجانسكي Dobzhansky حول التنوع مثال على ذلك (Dobzhansky, 1962). فسيستعمل عالِم الوراثة العصبية سلالات متناظرة وراثياً للفئران وفسيفسائيات وراثية بغية تقليص التنوع (Stent, 1981). وبالرغم من أنّ عالِم اللسانيات الأحيائية ليس بوسعه إجراء تلك التزاوجات الموجّهة على بني البشر، إلا أنّه يستطيع، على سبيل المثال، دراسة التوائم المتماثلة بغية بلوغ النتيجة عينها، كما هو الحال في دراسات النُحائيّة عند لَكسنِقر Luchsinger.

غير أنّ الأهمية الرئيسة لبِنى المورِّثات الطافرة أو الضالة فيما يتعلق بعلم الوراثة تختص، على نحو قد يكون متناقضاً نوعاً ما، بدراسة الأشكال *المألوفة* غير الطفرية للمورِّث. ويعود السبب في ذلك إلى أنّه يمكن توظيف الطفرات لإجراء أنواع مختلفة من تجارب ربط المورِّثات سعياً إلى تحديد الموضع الفيزيائي للمورِّث. كما يمكن توظيفها، فضلاً عن ذلك، لتكون مسابير تكشف عن الآليات الكيميائية الأحيائية الأساسية؛ فيمكن لتلك الطفرات، على سبيل المثال، أنْ تتسبب في انسدادات في المسارات الاستقلابية أو، يمكن لها، لإفراطها الإنتاجي، أنْ تمثّل مصادر لنواتج المورِّثات التي لا توجد عادةً إلا بمقادير دقيقة في الخلية. وذلك المثال من بنات أفكار لوريا نفسه، الذي استعمل الطفرات الجرثومية التي تفتقر إلى

إنزيم العقدة السكرية ثلاثية الفوسفات (adenosine triphosphatase)[٦]، على سبيل المثال، من أجل دراسة نشاط أغشية الخلية (Luria, 1975a:35ff). ومن الثابت تاريخياً أنّ علماء الوراثة قد استعملوا الطافرة وذلك سعياً منهم بالابتداء إلى فهم الحالة المألوفة (من النوع الطبيعي) لا دراسة التنوع؛ وأحد الأمثلة المشهورة النموذجية على ذلك استعمال تامَس هنت مورقَن Morgan للذبابة الطافرة الذكر ذات العينين البيضاوتين بغية البرهنة على الوراثة المرتبطة بالجنس (Jenkins, 1975:47-50). ولمسوغات أخلاقية لا يمكننا بالطبع في حالة اللغة تحفيز الطفرات تحفيزاً اصطناعياً مثلما فعل مولر في دراساته التي أجراها على ذبابة الفاكهة (Muller, 1977[1946]). بيد أنّ تلك الحقيقة تضفي على تلك الطفرات النادرة، التي يتسم حدوثها بأنه طبيعي، قيمة أكبر فيما يتعلق بدراسة أحيائية اللغة. ويمكن بالطبع توظيف الطافرات توظيفاً يعود بالنفع الكبير بأن تكون أدوات لدراسة التنوع الوراثي كذلك، إلا أنّ عدداً مماثلاً أو أكبر من علماء الوراثة قد انخرطوا فيما وصفه برنر Brenner بأنه «بحث عن الطافرة العظمى» سعياً إلى سبر البِنية المألوفة للمورِّث ووظيفته (Brenner, 1979:2).

---

(٦) جزيء عالي الطاقة تُختزن فيه الطاقة التي نحتاجها للقيام بأي عمل نقوم به. يتألف ذلك الجزيء من قاعدة نيتروجينية (adenine) وسكر ريبوز (ribose) وثلاث مجموعات فوسفات. ينقل ذلك الجزيء الطاقة الكيميائية في الخلية إلى الأيض. وتستعمِل العديد من الإنزيمات والبروتينات البنائية ذلك الجزيء في العديد من العمليات الخلوية مثل بناء المواد الغذائية وحركة العضلات وانقباضها وانقسام الخلية والكثير غيرها (المترجم).

بعض دراسات الحالات[٧]

التركيب لدى التوأمين المتماثلَين (لكسِنقر)

أشار لَكسِنقر في دراساته حول اضطرابات النطق إلى أهمية التوأمين المتماثلَين (وحيدي اللاقحة) فيما يتعلق بدراسة نمو النحو. وكان اهتمامه منصباً على دراسة حالات النُحائِيَّة؛ أي حينما يكون لدى التوأمين خلل في النطق يؤثّر في النحو كما في المثال الآتي[٨]:

> وُجِد أنّ لدى توأمين متماثلَين يبلغان التاسعة من العمر السمات الشخصية واللغوية عينها تماماً. فكلاهما يتمتعان بذكاء عادي، وتتسم شخصية كل منهما بأنها شخصية هادئة وانسحابية. ويبدو أن النطق لديهما طبيعي. غير أنّ تقدمهما في المراحل الدراسية أعاقته الصعوبات عينها تماماً المتصلة ببِنية الجملة. فعلى سبيل المثال، وضع *الولدان مفعول الجملة في نهايتها أو أنهما أسقطاه برمته* (دونّا هذه الجملة بالخط المائل بغية التأكيد عليها). وكان ذلك «الخلل اللغوي»، والذي ظل الأب يعاني منه إلى أنْ بلغ العاشرة من عمره، برهاناً إضافياً على أصل وراثي لذلك الخلل، بمعنى أنّ هناك قصوراً لغوياً وراثياً. (Luchsinger and Arnold, 1965)

ولأنّ التوأمين المتماثلين (عموماً) لديهما المورِّثات عينها، ولديهما بناءً على ذلك البرنامج الوراثي عينه، فإنّ وجود خلل نحوي محدد وحاد يوحي بإمكانية وجود

---

(٧) تختلف دراسات الحالات التالية اختلافاً كبيراً في عمقها وشموليتها في ما يتعلق بالتحليل اللساني المُعطى. ويمكن إثارة العديد من القضايا في ما يتعلق بإشكاليات الوصف الملائم للنمط الظاهري اللساني. وقد يكون من المفيد قراءة الجزء الموسوم «النمط الظاهري» في الجزء التالي، «الآليات الفيزيائية»، للإطلاع على مناقشة لتلك القضايا.

(٨) ورد، أول ما ورد، ذكر حالة التوأمين وحيدي اللاقحة، سبلي Seppli وَهانز ب. .Hans B، في دراسة لَكسِنقر (Luchsinger, 1945).

خلل وراثي مشترك لدى التوأمين. كما تمثّل حقيقة أنّ الأب كان لديه خلل مماثل دعماً إضافياً للرأي الذي مفاده أنّ الأمر يتضمن خللاً وراثياً. ومن المثير للاهتمام بالإضافة إلى ذلك حقيقة أنّ التوامين كانا فيما عدا ذلك طبيعيي الذكاء. أي أنّه لا يمكننا أنْ نعزو ذلك الخلل اللغوي الحاد لدى التوأمين إلى تخلف عقلي عام يمس القدرات المعرفية كافة.

كَتَبَ لَكسِنقر في تضاعيف حديثه عن اضطرابات التخاطب التركيبية يقول: «يبدو من المثير للاهتمام لي بالأخص أنّ اضطرابات صورة الكلام وبِنيته تتكشف عن خواص وراثية» (Luchsinger, 1957:250).

ويتضمن الأمر هنا ما يتجاوز استدعاء الكلمات. فقد أشار لَكسِنقر، مستشهداً بالفيلسوف الألماني ستاينتال Steinthal، إلى أنّ الجُمل ليست وحدات جاهزة مخزونة في الذاكرة (ص ٢٥٠). وللتعبير عن ذلك بمصطلحات اللسانيات الحديثة نقول إنّه بالإضافة إلى معجم (متناهٍ) للكلمات لابد من وجود آليات قواعد (تكرارية) للتركيب. وبالإضافة إلى قواعد تكوين الكلمات (*Wortbeugung*) فثمة قواعد للرتبة التركيبية للكلمات (*die Wortstellung im Satz (die Syntax)*, p. 250).

وتلك القواعد جزء مما يسمّيه لَكسِنقر «الإعداد اللغوي الوراثي» (*anlagegemässe Sprachausstattung*, p. 251) الذي يقوم بدور مهم في اضطرابات نحوية محددة يفوق في أهميته الدور الذي تقوم به الخبرة في تلك الاضطرابات، فحتى التصويب المتكرر للأخطاء لا يجدي نفعاً. ويشير إلى أنّ الأطفال يُسقطون حروف الجر غالباً أو أنّهم لا يدركون التحديدات المكانية في عبارات مثل «على،

فوق، تحت الطاولة») وإنْ بقي إحساسهم الاهتدائي سليماً وسلمت كذلك قدراتهم الإدراكية (ص ٢٥٠)'.

ففي الحالة التي أخضعها لَكِسِنقر للدراسة كان التوأمان يتحدثان اللغة نفسها (اللغة الألمانية) وبناءً عليه كانا يرتكبان النوع عينه من الأخطاء. بيد أنّ التوأمين المتماثلين اللذين كان لديهما خلل في النطق واللذين نشآ يتحدثان لغتين مختلفتين كان بالإمكان من حيث المبدأ أن يكونا مصدراً لأنواع أخرى من اختبارات الفرضيات التي تتعلق بوسائط النحو الكلي. وتتنبأ نظرية النحو الكلي بأنّ هذين التوأمين اللذين نشآ يتحدثان لغتين مختلفتين (كاللغة الإنجليزية، أو الألمانية، أو الإيطالية، إلخ) قد تظهر لديهما مشكلات في النطق، *وإنْ لم تكن بالضرورة متماثلة*، متصلة بنقل المقولات (الأبواب) التركيبية أو حذفها، انعكاساً لتنوع الوسائط في النحو الكلي المنتقاة في لغات متنوعة. فإذا كان نمو النحو، كما بيّنا من قبل، يتضمن انتقاء لوسائط معجمية أو صرفية، كالمقولات المركّبيّة التركيبية، بغية تثبيت نطاق قواعد النقل التركيبية (الحذف، إلخ) كقَلْب الاستفهام **question inversion** وموضع الفعل **verb placement** (في اللغة الألمانية) وحذف المكرر **gapping**، إلخ، فإنّ ثمة عدداً من الطرق التي قد يحيد بها

---

(٩) بالرغم من أنّ لَكِسِنقر يعوّل كثيراً على الآليات الوراثية في التركيب والنحو بوجه عام، إلا أنّه يشير إشارة صريحة إلى أهمية البيئة والطبقة الاجتماعية؛ ويشير، مستشهداً بِـ هـ. هتزر **Hetzer**، إلى أنّه على الرَّغم من أنّ الطفل الذي يتربى في كنف والدين تلقيا تعليماً جيداً قد يستطيع في بداية الأمر أنْ يتفوق لغوياً تفوقاً مؤقتاً على طفل من الطبقة العاملة، إلا أنّ هذا الطفل الأخير سيستطيع في نهاية الأمر إدراك الطفل الآخر فيما يتعلق بالقدرات اللغوية. كما يشير إلى أنّه ينبغي عدم الخلط بين الحالات المرضية للأخطاء النحوية وبين الجهود اللامرضية الرامية إلى الأصالة والإبداع (*Originalitätssucht*, p. 250).

البرنامج الأحيائي عن جادة الصواب فيما يتعلق بتثبيت تلك الوسائط. فقد يُثبت الوسيط الخطأ للغة ما، وقد تُنتقى الكثير من الوسائط أو القليل منها أو قد لا تُنتقى وسائط على الإطلاق، إلخ. وقد يكون نطاق تطبيق القواعد التركيبية في تلك الحالات واسعاً جداً أو ضيقاً جداً أو ألّا تُطبق على الإطلاق.

وباختبار الحدس لدى هذين التوأمين يكون من الممكن توفير معلومات إضافية بشأن طروحات محددة (أو دحض إضافي لها) حول النحو الكلي الموسَّط، كما سيمكن إضفاء معنى أكثر دقة على مصطلح «النُّحائية» الذي يتسم بأنه انطباعي في أغلب الأحيان. فمن المعلوم في الوقت الراهن عبر دراسة الجهاز السمعي أنّ ثمة ما يربو على ١٠٠ صورة متميزة للصمم الوراثي (McKusick, 1978:xxxiii-xxxv)[١٠]. فينبغي على المرء أنْ يأخذ بعين الاعتبار إمكانية أنّه قد يكون هناك عدد مماثل من أنواع المتلازمات النُّحائية. وإحدى الطرق التي يمكن بواسطتها إجراء تصنيف فرعي لتلك المتلازمات التي تؤثّر في النحو تتمثل في دراسة حالات التوائم الذين لديهم اختلالات نحوية محددة كإشكالية مفاعيل الجملة التي اكتشفها لَكِسِنقر. فيمكن أن توحي خصائص النحو الكلّي بنوع الأشياء التي ينطوي اختبارها على فائدة. وفي حالة التوأمين اللذين أجرى عليهما لَكِسِنقر دراساته تتكهن نظرية النحو الكلي الموسَّط

(١٠) يورد مِكّوسِك McKusick ١٢٤ صورة مبنية على دراسة كونِقسمارك Konigsmark وقورلِن Gorlin (Konigsmark and Gorlin, 1976)؛ ففي العديد من المتلازمات يوجد من الاختلالات ما هو أكثر من مجرد الصمم؛ ومن ذلك، على سبيل المثال، التأثيرات المتعددة للمورِّث (وهي الحالة التي يحدد فيها مورِّث واحد أكثر من صفة واحدة أو وظيفة واحدة). وفضلاً عن ذلك، قد يكون الصمم في بعض الحالات تأثير جانبي من الرتبة الثانية تسبب فيه شيء ما آخر.

بتنبؤات محددة فيما يتعلق بالحقول الملائمة للنقل التركيبي والحذف (في اللغة الألمانية) ويمكن للمرء أن يحاول اختبار تلك التنبؤات وذلك عبر بناء أمثلة اختبارية لكل نطاق من تلك النطاقات. ولئن كانت الأمثلة التي كنا نناقشها أمثلة تركيبية، إلا أنّ دراسة الوسائط الدلالية والصِواتية في النحو الكلّي يمكن، بالطبع، إجراؤها على نفس الغرار وذلك بتطبيقها على توأمين متماثلين لديهما الاضطراب النطقي الملائم.

وسيكون لتلك الدراسة لزوج التوائم كذلك سمة جاذبة تتمثل في أنّ المرء يمكن أنْ يُميّز بيسر بين تأثير المورِّثات وبين تأثير المحيط لأنّ (١) لدى التوأمين برنامجين وراثيين، ولأنّ (٢) التوأمين نشآ في محيطين لُغويين مختلفين اختلافاً جذرياً، ولأنّه (٣) لا يمكن إثارة الاعتراض الذي مفاده أنّ التوأمين أُصيبا بالخلل النطقي نتيجة محاكاة أحدهما للآخر. وينبغي على المرء كذلك ألا يغفل في تلك الحالات عن أي برهان على انتقال أسري للاضطراب النطقي (كما بيّن لَكسِنقر فيما يتعلق بالحالة التي درسها) بوصفه برهاناً يدعم ما مفاده أنّ لذلك الاضطراب أساس وراثي.

الأسرة ك هـ (المصاب نصف عدد أفرادها بإعاقات لغوية)

أجرى هِرست ورفاقه .Hurst et al دراسة وراثية على أسرة بريطانية مصابة «بالعَمَه النطقي النمائي الكلّي «Developmental verbal apraxia» (Hurst et al., 1990)»[11]. فقد وُجد أنّ وراثة ذلك الاضطراب النطقي صفة صبغية جسدية سائدة، وأنّ ذلك الاضطراب أصاب ١٦ فرداً من أفراد الأسرة البالغ عددهم ٣٠ فرداً خلال ما يربو على ثلاثة أجيال. وقد انتهى أولئك المؤلفون في دراستهم إلى أنّ «أهمية ذلك

---

(١١) العَمَه النطقي الكلّي (verbal apraxia) اضطراب يجد معه المتكلم عنتاً في الإتيان بالحركات العضلية الإرادية اللازمة لإحداث الكلام (المترجم).

الاضطراب يبدو أنها تكمن في أنّ هناك مورِّثاً واحداً يُشفِّر سبيلاً يُعد جوهرياً لنمو اللغة المفهومة» (ص ٣٥٤).

وأجرت ميرنا قابنِك Gopnik وَمارثا كراقو Crago دراسة أخرى على أفراد الأسرة نفسها، وكان اهتمامهما منصباً على مشكلات نحوية محددة، وانتهيا إلى أنّ الأطفال المصابين لا يمكنهم تكوين قواعد لسانية عامة للسمات النحوية، مثل العدد، أو الزمن، أو الجِهَة aspect (Gopnik and Crago, 1991).

وسنستعرض تلك الدراسات في الأقسام الآتية استعراضاً موجزاً.

العَمَه النطقي النمائي الجزئي (Hurst et al., 1990)

أشار هِرست ورفاقه إلى أنّ المرضى كان لديهم عدد من المشكلات فيما يتعلق بالتخاطب واللغة. ففيما يتعلق بالجهاز الصوتي فقد أشاروا إلى مشكلات في النطق وإلى عَمَهٍ جزئي dyspraxia متوسط إلى حاد ينتج عنه أنْ تكون اللغة غير مفهومة. وقد لاحظوا تبسيطاً لأرتال الصوامت (فعلى سبيل المثال يُبسِّطون كلمة spoon «ملعقة» فيجعلونها boon)[١٢]، وحذفاً للصوامت الاستهلالية والأخيرة (فعلى سبيل المثال، يحذفون الصامت الاستهلالي في كلمة table «طاولة» فتصبح able). كما لُوحظ، أخيراً، إسقاط المقاطع في بعض الأحيان في الكلمات متعددة المقاطع.

كما أشاروا إلى أنّ المرضى كافة واجهوا «صعوبة في تكوين جمل نحوية». كما كان لديهم، فضلاً عن ذلك، تأخر في الاستيعاب فيما يتعلق بصيغ التفضيل (مثل the knife is longer than the pencil «السكين أطول من القلم») والمبني للمجهول

(١٢) أُستبدل الصوت b بالرتل المكون من الصوتين الصامتين sp (المترجم).

(مثل the girl is chased by the horse «تُعقِبت الفتاة من قِبل الحصان»[13]) وجمل الصلة المختزلة (the boy chasing the horse is fat «الصبي المتعقبُ الحصانَ سمينٌ»[14]).

وكانوا، أخيراً، يرتكبون أخطاء فيما يتعلق بالأسماء (فيستعملون كلمة glass «زجاج» أو tea «شاي» ويقصدون cup «قدح»).

عُسْر الكلام النمائي والتصريف الصرفي (Gopnik and Crago, 1991)

يُميِّز تمييزاً نموذجياً في تركيب اللغة الإنجليزية بين أسماء المفرد وأسماء الجمع وذلك باستعمال واسمة «عددية» نحوية:

(المفرد)	(الجمع)
book «كِتاب»	books «كُتُب»

فهذه قاعدة عامة يمكن أن يطبّقها الناطقون باللغة الإنجليزية على كلمات جديدة لم يسبق لهم أن سمعوها من قبل؛ فيمكنهم، على سبيل المثال، تطبيقها على كلمات ليس لها معنى مثل wug:

(المفرد)	(الجمع)
wug	wugs

وهناك، بالإضافة إلى ذلك، استثناءات مشهورة في اللغة الإنجليزية، لابد من تعلمها عن ظهر قلب؛ أي أنها غير منضبطة بقاعدة:

---

(١٣) لا يجوز ذكر الفاعل في الجملة التي يُبنى فاعلها للمجهول في اللغة العربية كما قرر ذلك النحويون. ولكننا أوردناه هنا لأنه ورد في الأصل الإنجليزي (المترجم).

(١٤) والصيغة غير المختزلة منها «الصبي الذي تعقب الحصان سمين» (المترجم).

(المفرد) (الجمع)

child «طفل» children «أطفال»

وقد وجدت ميرنا قابنِك Gopnik وَمارثا كراقو Crago أنّه بينما يتوقع المرء ان يجد في السياقات التركيبية اسماً مفرداً، يجد بدلاً عن ذلك غالباً اسم جمع:

a books «كُتُب واحد» [والصواب: a book «كِتاب واحد»]

وعلى النقيض من ذلك في السياقات التركيبية التي تدل على الجمع يجد المرء اسماً مفرداً:

three book «ثلاثة كِتاب» [والصواب: three books «ثلاثة كُتُب»]

وفضلاً عن ذلك إذا عُرِضت عليهم مقاطع غير ذات معنى، ككلمة *wug*، فإنهم لا يستطيعون التعميم والإتيان بصيغة الجمع الصحيحة *wugs*.

ومن الخطأ، بالرغم من ذلك، القول بأنّ أولئك المرضى الذين أُجريت عليهم الدراسة لم يكونوا قادرين على تعلم صيغة الجمع الصحيحة أعلاه. فقد كان تعلمها ممكناً، لو بذل المرضى جهداً كبيراً. وكان الأمر كما لو أنّ صيغة books «كُتُب» تُعلِّمت عن ظهر قلب بالطريقة نفسها إلى حد كبير التي تُعلِّمت بها صيغة children «أطفال». وقد استمر، في حالات محددة، حتى من بلغوا من العمر ٤٠ عاماً في مواجهة مشكلات فيما يتعلق بتلك الصيغ. واضطروا نتيجة لذلك لتعلم صيغة book «كِتاب» وصيغة books «كُتُب» على أنهما صيغتان مستقلتان.

كان من الواضح، بالرغم من ذلك، أنّ أولئك المرضى كانوا يتوافرون على إدراك حدسي لمفهوم «العدد». فقد كان باستطاعتهم استعمال ألفاظ السور العددية بصيغة الجمع مع أسماء مفردة للتعبير عن فكرة الجمع. وكان أحد الذين أُجريت

عليهم الدراسة يتمتع بمهارة عالية فيما يتعلق بالرياضيات والحاسبات. إلا أنّ المشكلة لديه كانت تتمثل في العدد النحوي، وليس في مفهوم العدد بحد ذاته في مجال دلالي أو معرفي آخر[١٥].

ثم وضّحت ميرنا قابنِك Gopnik وَمارثا كراقو Crago بأن المرضى واجهوا مشكلات مماثلة فيما يتعلق بالزمن الماضي (يمشي walk، ومقابله، مشى walked) والجِهة aspect (يغنّي sing، ومقابله، يغنّي غناءً مستمراً - singing). إلا أنّه يبدو أنّهم مرةً أخرى فهموا الأفكار التصورية والدلالية ذات العلاقة واستطاعوا توظيف الحال ليجعلوا الجملة تُفسّر، إذا احتاجوا إلى ذلك، على أنها جملة في الزمن الماضي.

وأشارت فارقا-خادم Vargha-Khadem وَباسِنقهام Passingham وزملاؤهما إلى أنّه بالإضافة إلى الإشكاليات التي كشف عنها النقاب هِرست ورفاقه (الكلام التعبيري، وقلب المبني للمجهول، والفاعل ما بعد النعتي postmodified subjects، وأخطاء التسمية الدلالية)، فقد لاحظوا وجود اختلالات فيما يتعلق بجمل الصلة وبصيغ مدموجة أخرى، وبالمفردات الاستقبالية receptive، وبالتكرار (Vargha-Khadem and Passingham, 1990). وقد عمدت

---

(١٥) ثمة لغات، تُسمى أحياناً لغات «عازلة»، كاللغة الصينية، لا يُستعمل فيها الصرف inflection للتعبير عن الجمع، على سبيل المثال. وسيكون من المثير للاهتمام معرفة ما إذا كان طفل ما مصاب بالخلل الذي أجرت عليه ميرنا قابنِك Gopnik وَمارثا كراقو Crago دراستهما ونشأ في مجتمع ناطق باللغة الصينية سيواجِه المشكلات نفسها أم أنّه سيواجِه مشكلات مختلفة. وسيكون من المثير للاهتمام كذلك البحث عن أي تنوع منظّم في المورِّث المسؤول عن الاضطراب في الأسرة (ك هـ) بين مجموعات ناطقة بلغات عازلة ومجموعات ناطقة بلغات تستعمل التصريف الصرفي، وعلى وجه الخصوص إذا كان التنوع الوراثي البسيط، كما اقترحنا آنفاً، قد يكون نواة للتنوع اللغوي.

فارقا-خادم ورفاقها إلى تحليل تلك المعطيات تحليلاً أعمق وانتهوا إلى أنّ: «ذلك الملمح النفسي يدل على أنّ الاضطراب الموروث لا يؤثّر تأثيراً حصرياً، بل ولا تأثيراً رئيساً، في الصرف-التركيب morphosyntax؛ وإنما يؤثّر إجمالاً في الوظائف التطبيقية الفكرية، واللسانية، والفموية الوجهية orofacial. ولذلك فإن البرهان المستقى من الأسرة (ك هـ) لا يدعم بناءً على ذلك الرأي القائل بوجود مورِّثات خاصة بالنحو» (Vargha-Khadem et al., 1995:930).

إلا أنّه من المهم ملاحظة أنّ ذلك البرهان لا يدعم كذلك الرأي الذي يعارض وجود تلك المورِّثات، ولا يدعم وجود نظرية آلية تعلم عامة كالإطار الترابطي، على سبيل المثال (Elman et al., 1996). ويتجلى السبب في ذلك عبر مقارنة حالة الأسرة (ك هـ) بحالة مفهومة فهماً أفضل، ألا وهي متلازمة وِلْيَمز Williams (انظر أدناه كذلك)، والتي تختلط فيها الاختلالات المعرفية بأمراض الأوعية (Frangiskakis et al., 1996). وقد اكتشف فرانقِسْكاكِس Frangiskakis ورفاقه بأنّ ثمة فعلياً مورِّثين (على الأقل) على المستوى الجزيئي مرتبطان بمتلازمة وِلْيَمز، أحدهما المورِّث المرن إلاستين elastin[16]، وهو مسؤول عن أمراض الأوعية، والآخر حافز البروتينات ل إم-كاينَيْس ١ (LIM-kinase 1)[17]، ويُصار إلى التعبير عنه في الدماغ، وقد يكون مسؤولاً

---

(١٦) يُنتِج المورِّث المرن بروتيناً يُسمى البروتين المرن (بروتين إلاستين) ويدخل في تكوين الأنسجة الضامة التي تدعم جدران العديد من الأوعية الدموية والأربطة والجلد. وتتسبب الطفرة في هذا المورِّث في ضيق الشريان الأورطي، وتحدث الطفرة في المورِّث المرن لدى ٩٥٪ من المرضى المصابين بمتلازمة وِلْيَمز (المترجم).

(١٧) سُمّي هذا المورِّث بهذا الاسم لأنه اكتشف في البداية في البروتينات (Lin11)، و(Isl-1) و(Mec-3) (المترجم).

جزئياً عن بعض الاختلالات الإدراكية. وبما أنّ المورِّثات متجاورة، فإن نقصاً واحداً يمكن أن يقضي على أجزاء من كل مورِّث فتنجم عن ذلك تأثيرات متعددة في النمط الظاهري. إلا أنّ مؤلفي الدراسة وصفوا فضلاً عن ذلك حالات تضمنت طفرات في المورِّث المرن، نجمت عنها مشكلات في الأوعية، إلا أنّها لم تتمخض عن انحرافات إدراكية. وعليه فإنّه لا يتأتى لنا بمجرد النظر إلى النمط الظاهري المتغاير أنْ نعرف ما إذا كانت هناك مورِّثات لوظائف على مستوى الطاقم الوراثي genome.

وعلى نحو مماثل، لم يكن هناك في الحالات التي أجرت عليها ميرنا قابنِك Gopnik وزملاؤها دراسات سبيل لمعرفة عدد المورِّثات ذات العلاقة، والوظائف التي تؤديها، بل حتى لمعرفة ما إذا كانت بعض المورِّثات ذات وظائف متعددة (انظر الفصل الخامس). وكما سَلَّمت فارقا-خادم ورفاقها فإنّ:

> تلك الصعوبات النطقية واللغوية لئن كانت لا تمثّل إلا جزءاً من مجموع المتلازمة التي أصابت الأفراد، إلا أنّ تلك الصعوبات سمة مهمة من سمات النمط الظاهري لأولئك الأفراد. ولهذا فإن معرفة التلازمات العصبية والوراثية لذلك النمط الظاهري قد تشكّل نافذة مهمة للوقوف على دِعامات الملكات الإنسانية الأساسية للنطق واللغة وكذلك للعديد من الوظائف الأخرى التي يعاني فيما يتعلق بها الأفراد المصابون من الإعاقة. (Vargha-Khadem et al., 1995:933)

عُسْر القِرَاءة

يتسم عُسْر القِرَاءة (النمائي)، أو الإعاقة اللغوية المحددة، بأهمية كبيرة لدى الباحثين في علم أحياء اللغة، وذلك عائد إلى سببين. يتمثل السبب الأول في الخواص اللسانية المثيرة للاهتمام التي يبرزها، بينما يتمثل السبب الآخر في سلسلة البراهين التي تشير إلى أنّ حالات محددة لذلك الاضطراب أساسها وراثي. وفضلاً عن ذلك، أُميط

اللثام عن عدد من حالات عُسْر القِرَاءة النهائي المرتبطة ببنى الدماغ غير الطبيعية، بما في ذلك مناطق اللغة (Galaburda, 1993). وسنورد عدداً قليلاً من الأمثلة على الاضطرابات اللغوية المرتبطة بعُسْر القِرَاءة، وسنشير بإيجاز إلى براهين من أنواع عدة تشير إلى أن لعُسْر القِرَاءة أصلاً وراثياً، وسنناقش بعد ذلك النتائج التي كُشف النقاب عنها فيما يتعلق بدماغ المصاب بعُسْر القِرَاءة.

عُسْر القِرَاءة واللسانيات

نقول على سبيل الإيضاح إنّ نوعاً نموذجياً (وإنْ لم يكن النوع الوحيد) من أنواع الأخطاء التي يرتكبها المصابون بعُسْر القِرَاءة يتمثل في القَلْب - إما قَلْب الحروف أو قَلْب أجزاء من الكلمات أو قَلْب كلمات بأكملها أو في بعض الأحيان قَلْب جُمل. والحروف التي من المعتاد قَلْبها (b وَ d) و (p وَ q)، إلخ. أما أزواج الكلمات التي يشيع لدى الأطفال المصابين بعُسْر القِرَاءة الخلط بينها في القراءة فهي الزوج saw «رأى» وَ was «كان»، والزوج no «لا» وَ on «على»، إلخ[١٨]. وتقدّم إلين سمبسون Simpson، وهي مصابة بعُسْر القراءة، وصفاً حياً لتلك المشكلة فتقول:

> الآنسة هندرسن Henderson فيما مضى، ثم عمتي الآن: يبدو أنّه لا سبيل لإرضاء أي منهما. فواعجباه! كيف كان من اليسير، بل كيف كان من السهل، فيما مضى أنْ أكون مفضلة في عينيهما؟ بدأت وشعور بدنو الهلاك يغمرني. وما إنْ أبلغ منتصف الجملة الأولى إلا وتقاطعني عمتي بنبرة جافة، ورزينة قائلة: «في هذا السياق لا يمكن على

---

(١٨) إنّ من المهم الأخذ بعين الاعتبار بأن الأطفال الذين يقلبون الحروف والكلمات ليسوا جميعهم مصابون بعُسْر القِرَاءة. فتلك مرحلة يمر بها العديد من الأطفال الأسوياء.

الأرجح أن تكون الكلمة «ناح». فهل لهذه الجملة «ناح موعد ذهاب الرجل إلى المنزل» معنى في نظرك؟ ينبغي أن تكون الكلمة «حان».

فأعيد الكلام كرة أخرى وأقول: «حان موعد ذهاب الرجل إلى المنزل». ثم في الجملة التالية، أو الجملة التي تليها، تصادفني الكلمة عينها، فيعاودني التردد. فأقول في نفسي: هل قلت «حان»، فصوّبتني عمتي فقلت «ناح» أو أن الأمر عكس ذلك؟ فيعصف الألم برأسي.

«لا تقولي لي إنكِ لا تميّزين تلك الكلمة. فقد قلتها لكِ منذ برهة. إنكِ لا *تحاولين*».

وكلتا أستاذتاي اتهمتاني بعدم المحاولة. ولكنهما لم تدركان عظم الجهد الذي بذلته في المحاولة. حان، ناح، حان، ناح. كيف أمكنهما أن تكونا متيقنتين من الكلمة التي ينبغي اختيارها؟ وللرعب الذي بثه وقع أقدام عمتي في نفسي وقع اختياري على «ناح».

«لا، لا، لا. كيف يبلغ بك الغباء هذا الحد؟ الكلمة هي «حان». حان حان حان. وبالله عليك توقفي عن النشيج. لو أن تلك الراهبات لم ينخدعن بدموعك تلك لكان باستطاعتك القراءة الآن ولمّا مررنا بذلك كله ...». (Simpson, 1979:19-20)

وربما يؤثر القَلْب في حالات معينة على بِنية جمل كاملة. فقد أشار إنقرام Ingram إلى ورود أخطاء مماثلة للخطأ الآتي فالجملة «لَمَحَ الرجل باقعاً أحمر»[19] تُقرأ كما يلي: «عقاباً أحمر حَمَلَ الرجل». فقد قُلِبت هنا «لَمَحَ» فأصبحت «حَمَلَ»، وقُلِبت «باقعاً» فأصبحت «عقاباً»، ونلاحظ، بالإضافة إلى ذلك، تبديل موقع الفاعل «الرجل» وموقع المفعول «باقعاً أحمر» ليكون الفاعل مفعولاً والمفعول فاعلاً، وهو قَلْب على مستوى البِنية

(١٩) آثرت استخدام كلمات عربية بدلاً من الكلمات الإنجليزية الواردة في النص الأصلي رغبة في تكون الفكرة أقرب إلى فهم القارئ العربي. وقد استخدمتُ كلمة الباقع (والباقع من أسماء الكلب عند العرب) لكي تكون كلمة أخرى إذا قُلبت حروفها (المترجم).

التركيبية (Ingram, 1960:256). وثمة نوع آخر من الأخطاء اللغوية مثير للاهتمام وشائع لدى الأطفال المصابين بعُسْر القِرَاءة ألا وهو «الكتابة المرآتية»، والمشاهدة غالباً لدى العُسْر من الناس، والتي تُكتب فيها الحروف، والكلمات، بل حتى الجمل الكاملة، وإنْ كان ذلك أندر حدوثاً، كتابةً عكسيةً مما يترتب عليه أنْ تتعذر قراءة ما كُتِب إلا بوضعه أمام مرآة (Jordan, 1977:56-57).

ونحن نؤكّد على أن ثمة تنوعاً جديراً بالاهتمام فيما يتعلق بأصناف وضروب الأخطاء اللغوية التي يرتكبها المصابون بعُسْر القِرَاءة، وهو تنوع يعكس على الأرجح تغايراً في الأسباب (الوراثية والبيئية). وتتراوح اضطرابات عُسْر القِرَاءة بين النوع الطفيف جداً وبين النوع الحاد جداً ويوضّح ذلك التفسير الآتي، وهو تفسير أتى به مريض راشد مصاب بعُسْر القِرَاءة للنص أدناه.

> (صيغة المصاب بعُسْر القِرَاءة): واحدة النحلة - ماذا في كرت أم بايوثودودو إلى الماجورام أو أنّ إيميدرِت إنِي إنِي كراستري، مستريت إلى كترا لوتومبريدي إلى را تريدو مثل ذلك[٢٠].
>
> (النص الأصلي): سوف يكون من صلاحيات الكلية إجراء اختبار لكل مُجاز،أو عدم إجراءه، قبل الموافقة على قبوله ليمنح المنحة الجامعية، وفق ما تراه الكلية. (Simpson, 1979:44-45)[٢١]

---

(٢٠) An the bee-what in the tel mother of the biothodoodoo to the majoram or that emidrate eni eni Krastrei, mestriet to Ketra lotombreidi to ra from treido as that.

(٢١) It shall be in the power of the college to examine or not every licentiate, previous to his admission to the fellowship, as they shall think fit.

عُسْر القِرَاءة والوراثة

ثمة نوعان من البراهين اُستقيت منها حجج تؤيّد وجود مكوِّن وراثي في بعض (وليس كافة) حالات عُسْر القِرَاءة النمائي. أما النوع الأول فهو دراسات أشجار الأنساب (Borges-Osório and Salzano, 1985; Finucci and Childs, 1983)، وأما النوع الآخر فهو دراسات التوائم (DeFries, Fulker, and LaBuda, 1987). ويورد سترامزوولد Stromswold مسحاً راهناً ومناقشة لأدبيات تلك القضايا (Stromswold, 1996).

فقد لُوحِظ في حالة أشجار الأنساب أنّ عُسْر القِرَاءة النمائي في بعض الأحيان «يصيب أفراداً متعددين في أسرة واحدة»، أي أنّ تأثيره لا يقتصر على المريض قيد الدراسة، بل يتعداه إلى عدة أفراد في أسرة معينة أو والديهم أو والدي والديهم أو أعمامهم أو أخوالهم أو عماتهم أو خالاتهم أو أبناء العم أو الخال، إلخ (Eustis, 1947; Orton, 1937:127-30). ومن المثير للاهتمام أنّه حتى في بعض الأحيان حينما تكون حالات الإصابة بإعاقة القراءة عينها حالات متفرقة عبر عدة أجيال يلاحظ المرء غالباً حلول إعاقات لغوية أخرى محلها - كإعاقة الكتابة، وتأخر النطق، والتأتأة، إلخ، بالإضافة إلى وجود حالات كان فيها الفرد أعسراً و/أو حالات تتعلق بالقدرة على استعمال اليدين بالمهارة نفسها. وكان اجتماع أنواع مختلفة من الإعاقات اللغوية مع استعمال اليد اليسرى في المريض عينه قد دعا الدراسين لتلك المتلازمة في مرحلة مبكرة إلى افتراض بأنّ ما يُسمّى في بعض الأحيان «بالتخصيص الناقص» قد يكون المتسبب في أنوع مختلفة من النمو النطقي غير الطبيعي (Orton, 1937). نناقش أدناه حالة مريض بعُسْر القِرَاءة النمائي مصاب بتلف محدد بدقة في منطقة الكلام في الدماغ. ومن الجدير بالملاحظة هنا أنّ أشقاء المريض الثلاثة ووالده (لا أمه أو شقيقته) ظهرت لديهم مشكلات قرائية كذلك.

وعلى دراسات التوائم تنهض حجة أخرى تؤيد وجود مكون وراثي لعُسر القِراءة. إذ إنّ ذلك العنصر الوراثي ينبغي بوجه عام أن يكون تأثيره في التوأمين المتماثلين (أحاديي البويضة)، اللذين لديهما البرنامج الوراثي عينه، أكثر وضوحاً من تأثيره في التوأمين الأخوين (ثنائيي البويضة)، اللذين يشتركان في العدد نفسه من المورِّثات الذي يشتركان فيه مع الأشقاء الآخرين.

أوجز برور Brewer نتائج سلسلة من الدراسات أجراها هولقرِن Hallgren (Hallgren, 1950:213-19)، وَنوري Norrie (Hermann, 1959)، وَلامي Lamy (Lamy, Launay, and Soulé, 1952) على التوائم المصابين بعُسر القِراءة، فذكر ما يلي: في حالة التوائم أحاديي البويضة تطابق ٢٢ زوجاً (التوأمان كلاهما مصابان بعُسْر القِراءة)، وكانت حالات عدم التطابق صفر (توأم واحد فقط مصاب بعُسْر القراءة)؛ وفي حالة التوائم ثنائيي البويضة تطابق ١٤ زوجاً (التوأمان كلاهما مصابان بعُسْر القِراءة)، وكانت حالات عدم التطابق ٣٩ حالة (توأم واحد فقط مصاب بعُسْر القراءة) (Brewer, 1963:48). ومن الجدير بالملاحظة أنّ بعض حالات التوائم ثنائيي البويضة متطابقة نظراً لأنّه من الممكن (إلا أنّه ليس بالضرورة) أنْ يرث كل توأم المورِّثات التي تتسبب في اضطراب القراءة، مثلما أنّ أي شقيق أو شقيقة قد يرثها.

ومن الجدير بالملاحظة ختاماً أنّ دراسات التوائم ودراسات أشجار الأنساب يكمّل بعضها بعضاً ويعزز بعضها بعضاً؛ ومن ذلك على سبيل المثال حينما يكون التوأمان أحاديا البويضة المعنيان كلاهما مصابين بعُسْر القِراءة بالإضافة إلى وجود حالات إصابة سابقة بذلك الاضطراب في أسرتيهما. وقد أجرى لامي Lamy وَلونَي Launay وَسوليه Soulé دراسة على توأمين فرنسيين أحاديي البويضة، اسم الأول قِلبرت Gilbert واسم الآخر ميشيل Michel، كانا يتمتعان بمعدل ذكاء يفوق المتوسط فيما يتعلق بالاختبارات

اللالفظية، بيد أنه بلغ عمرهما الثانية عشرة والنصف وهما ما زالا يعانيان من اختلالات جد محددة فيما يتعلق بالقراءة والكتابة (Lamy, Launay, and Soulé, 1952). فعلى سبيل المثال، كَتَبَ قِلبرت في الاختبارات ما يلي: (فدست) والمقصود (فسدت)، وَ(آرخ) والمقصود (آخر)، وَ(أسنى) والمقصود (أنسى)، بل إنه أخطأ في تهجئة اسمه فكَتَبَ قِبلرت بدلاً من قِلبرت، إلخ، وليست تلك إلا أمثلة قليلة لتوضيح الأمر (ص ١٤٧٥).

وقد كانت هناك، فضلاً عن ذلك، حالات سابقة في الأسرة واجه الفرد في بعضها صعوبات في القراءة والكتابة، بينما كان الفرد في حالات أخرى أعسراً. فقد كان لِقِلبرت وَميشيل، على سبيل المثال، أبناء عم فيهم توأمان ثنائيا البويضة، أحدهما مصاب بعُسْر القِرَاءة، وشقيقهما مصاب بعُسْر القِرَاءة (ص ١٤٧٦). وكما أشرنا في تضاعيف حديثنا عن النُّحائية لدى التوائم الذين أجرى عليهم لكسِنقر دراسته، فإنه سيكون من المثير للاهتمام أن يكون بمقدور المرء دراسة الأخطاء اللغوية التي تُرتكب في الحالات النادرة التي ينشأ فيها أحد التوأمين المتماثلين في بلد وتكون لديه إشكاليات قرائية في تلك اللغة وينشأ التوأم المتماثل الآخر في بلد آخر وتكون لديه إشكاليات قرائية في لغة أخرى. ولذلك من المستحسن استبعاد التأثيرات المحيطية - مثل محاكاة أحد التوأمين للتوأم الآخر، والتأثيرات الأُسْرية، إلخ. وعلى الرغم من ذلك يمكن للمرء بذلك النهج، فضلاً عن ذلك، أن يدرس كذلك تكشف البرنامج الوراثي عينه حين ينبري لبنى لسانية متعددة في لغات متعددة.

بعض الاستنتاجات فيما يتعلق بالدراسات الوراثية للغة

خصّينا بالنقاش في القسم السابق بعض الأسباب التي جعلت الدراسات الوراثية التقليدية تتسم بأهمية فيما يتعلق بتوضيح الأسس الأحيائية للغة. فمن وجهة

النظر النظرية نحن نعرف أنّ ثمة خصائص محددة للغة يبدو أن لها أساساً وراثياً، كما زعمنا سابقاً. ولذا فمن المستساغ فحص المجموعة المعنية بحثاً عن طفرات تؤثّر في اللغة. وقد اقترحنا كذلك أنّ التنوعات الوراثية الطفيفة قد تكون بذرة لتنوع لساني، والذي يُلمس في تنوع لغات العالَم.

ولقد ضربنا أمثلة على اللغة مستقاة من دراسات من النوع الذي ثبتت جدواه فيما يتعلق بتوضيح طبيعة الأنواع الأخرى من الأنساق الأحيائية؛ ومن ذلك، على سبيل المثال، الدراسات الأسرية ودراسات التوائم. وسيُتطرق، فضلاً عن ذلك، أدناه إلى الدراسات الصِبغية (في القسم المُسمى «النمط النووي karyotype»). ونود، على الأخص، أنْ نلفت الانتباه إلى أنّ العديد من الدراسات تفتقر إلى العمق في التحليل اللغوي. ويُعزى ذلك في العديد من الحالات إلى حقيقة أنّ تلك الدراسات أُنجزت في إطار عيادي ولم يحظ بالمشاركة فيها متخصصون لُغويون مما نجم عنه أنْ كان كافة ما وصلنا لا يعدو كونه مشاهدات عابرة من نوع «الكلام المُعد إعداداً قاصراً». ويُبرِز ذلك أهمية الدراسات الشاملة والدقيقة من النوع الذي أجرته ميرنا قابنِك Gopnik وَفان در لَلي van der Lely وَسترامزوولد Stromswold وَرايس Rice وَوَكسْلَر Wexler وَزملاؤهم، وآخرون، إذ إنّهم هم الذين وضعوا معايير جديدة لذلك النوع من التحليل اللازم للتوصل إلى تحليل نحوي سليم في دراسة النُّحائية النهائية.

وسنعرض لتلك القضايا بإسهاب في القسم الآتي (يُنظر القسم المُسمّى «النمط الظاهري»)، وسنضعها في سياق بحث أكثر تنظيماً عن الآليات الفيزيائية للمورِّث والتي تنهض عليها اللغة.

المورِّثات المرتبطة باللغة

مثّلت الاضطرابات الوراثية تقليدياً نافذةً للكشف عن الآليات الفيزيائية. فمن القضايا التي تُثار في المجال الفرعي من اللسانيات الأحيائية الذي يعالج الاضطرابات الوراثية ما يلي:

- ما هو النمط الظاهري للغة؟
- ما هي الصبغة الوراثية التي تحمل المورِّث ذا العلاقة؟(٢٢)
- ما هي الوظيفة التي يقوم بها المورِّث؟
- متى يُفعَّل المورِّث وأين يُفعَّل؟

غير أننا قبل أن ندلف إلى التفاصيل سنتحدث حديثاً تصورياً حول عدد المورِّثات التي من المحتمل أنْ تكون مرتبطة باللغة. فالافتراض الذي مفاده أنّ اللغة متعددة المورِّثات افتراض حصيف، وإنْ لم يُعلم بدقة عدد المورِّثات المرتبطة بتحديد المسارات العصبية للغة (شأنه في ذلك شأن عدد المورِّثات التي تؤثِّر في الطول، أو، من وجهة النظر تلك، شأن عدد المورِّثات في الطاقم الوراثي genome). وقد طرح لوريا تقديراً تخمينياً لمقدار ضخامة عدد مورِّثات اللغة فقال(٢٣): «من المحتمل، على

---

(٢٢) تقتصر مناقشتنا هنا على حالة مورِّث واحد وذلك توخياً للتبسيط. بيد أنّه في العديد من الحالات يكون منشأ الاضطراب متعدد المورِّثات.

(٢٣) لا يقدِّم لوريا تقديراً للعدد الإجمالي للمورِّثات في الطاقم الوراثي، وقد اختلفت تلك التقديرات اختلافاً كبيراً في الأدبيات فتراوحت بين مئة ألف (١٠٠٠٠٠) ومليوني (٢٠٠٠٠٠٠) مورِّث، بل إنّ ذلك العدد وفقاً لبعض التقديرات بلغ مليون مورِّث. أمّا العدد الحالي المقدّر الأكثر قبولاً فهو من خمسة وسبعين ألف (٧٥٠٠٠) إلى مئة ألف (١٠٠٠٠٠) تقريباً.

أي حال، أنّ الأساس الأحيائي للغة البشرية لا يشتمل على القليل من المورِّثات بل يشتمل على الآلاف منها» (Luria, 1975b:50). ومن الجدير بالملاحظة أننا حينما نتحدث عن المورِّثات المرتبطة باللغة، فإنّه لا يستلزم أنْ تكون تلك المورِّثات مكرسة للغة.

فمن أجل تحديد مورِّث مرتبط باللغة، أو تحديد أي مورِّث آخر من وجهة النظر تلك، لا بد من اتخاذ عدد من الخطوات، بما في ذلك بعض الخطوات الآتية أو جميعها[٢٤]:

(١) وصف النمط الظاهري

(٢) فحص النمط النووي karyotype[٢٥]

(٣) إجراء تحليل الارتباط[٢٦]

(٤) تسيير الصبغي

(٥) استنساخ المورِّث

(٦) دراسة ناتج المورِّث gene product

سنتحدث عن الخطوات الست، من الخطوة (١) إلى الخطوة (٦)، في الأقسام الآتية.

---

(٢٤) سُمّيت هذه السلسلة من الخطوات «بعلم الوراثة المعكوسة»، غير أنّها تُسمى عادة الآن «بالاستنساخ الموضعي». وتشمل المورِّثات التي جرى تحديدها بنجاح بتلك الطريقة، على سبيل المثال لا الحصر، التليف الكيسي، وَالورم الليفي العصبي، وَحَثَل دوسين Duchenne العضلي.

(٢٥) النمط النووي karyotype هو المجموعة الكاملة للصبغيات من خلية.

(٢٦) تحليل الارتباط linkage analysis هو دراسة الاشتراك الوراثي لمورِّث وواسم وراثي في أسرة ما.

النمط الظاهري

يُعدّ وصف النمط الظاهري وصفاً دقيقاً (الخطوة ١) بالغ الأهمية لتحليل الارتباط (الخطوة ٣) وذلك لأنّ وسم عامل معين بأنه يُفعِّل أو لا يُفعِّل النمط الظاهري للغة يؤثِّر في لوغاريتمية الاحتمالات لنواة مورِّث موجودة على صبغي محدد، أو احتمالية وجود تلك النواة على ذلك الصبغي.

ويطمح المرء في الأحوال المثالية في ألّا يصاحب الاضطرابات النحوية تخلف عقلي عام أو أنواع أخرى من الإشكاليات المعرفية. وقد لا يتأتى تحقق ذلك دائماً نظراً لتعقيد الآليات الوراثية - تعدد النمط الظاهري، والتفاعلات متعددة المورِّثات، إلخ. وفي التقارير التي تتحدث عن التخلف العقلي، يُذكر غالباً غياب اللغة أو التأخر النمائي، إذ إنّها الإشكالية الأبرز، لكنها ليست بالضرورة الإشكالية الوحيدة. ويمكن للمرء أن يحاول استبعاد التلف العصبي الكلي أو إصابات الولادة، بيد أنّ ذلك لا يمكّنه من رصد أنواع من التلف أكثر دقة. وقد تكون تقنيات التصوير، كالتصوير بالرنين المغناطيسي، مفيدة هنا (Plante, 1991).

ومن المهم، على نحو مماثل، أنْ نتذكر أنّ «التخلف العقلي» نفسه يمكن أنْ يُعزى إلى مجموعة متنوعة من الأسباب، بما في ذلك البيئة. وقد كان التخلف العقلي في أوائل القرن يشمل أولئك المصابين بنقص الفيتامينات، ومن ذلك على سبيل المثال مرض الحُصاف الذي ينجم عن نقص في فيتامين حمض النيكوتين (نياسين)، ويتسبب في اضطرابات في الجهاز العصبي تفضي إلى إيداع أولئك المصابين في «مستشفيات الأمراض العقلية» (Kornberg, 1989). بل إنّ التخلف قد يسري في الأسر إذا ما تعرضت عدة أجيال لسوء التغذية.

وفضلاً عن ذلك، حُبس الكثير من الصُّم بزعم أنهم مصابون بالتخلف العقلي. فعلى سبيل المثال، نقرأ ما يلي في خبر ورد في صحيفة وعنوانه «إطلاق سراح الأصم ضحية الجنوب الأمريكي (ما قبل الحرب الأهلية) بعد ٦٨ عاماً»:

> كان يونياس وِلسن Wilson، وهو رجل أسود وأصم، يبلغ من العمر ٢٨ عاماً حين أُودع السجن بتهمة الاعتداء بنية المواقعة القهرية. وقد تقرر بأنه مجنون وأُرسِل إلى مستشفى الأمراض العقلية الحكومي الخاص بالسود. وجرى بعد ذلك إخصاؤه. وحدث ذلك في عام ١٩٢٥م. وبعد ذلك بأعوام أُسقطت التهمة، بيد أنّ وِلسن تُرِك في عنبر مقفل. وفي النهاية نُقِل وِلسن يوم الجمعة وهو يبلغ من العمر ٩٦عاماً إلى أول منزل حقيقي له عبر ٦٨ عاماً ... وقد أمضى ولسن كل تلك الأعوام [في مستشفى تشرِي] غير قادر على التواصل إلا بالإشارات المبسطة، والهمهمات، والإيماءات ... يقول البروفيسور دارِل سكات Scott، وهو أستاذ التاريخ الأمريكي المساعد في جامعة كولومبيا: «لم يكن مستغرباً في الجنوب الذي كان يرزح تحت نير الفصل العنصري أنْ يُتهم الرجال السود بالاغتصاب وأنْ يُتعامل معهم بطرق غير قانونية وخارجة عن نطاق القضاء». وقد كُشِف النقاب عن قصة ولسن في عام ١٩٩١م حين قرر واسن Wasson [القيّم على ولسن] بناءً على مراجعة السجلات بأنّ ولسن كان أصماً، ولم يكن مصاباً بمرض عقلي. وقد استغرق الأمر من واسن وفريق من المحامين من جمعية المساعدة القانونية بكارولاينا كل تلك السنين لإخراجه من السجن. (Thompson, 1994)

وبالإضافة إلى ذلك، اتضح في نهاية الأمر أنّ المرضى العقليين الآخرين «الذين يتكلمون بكلام غير مفهوم» كانوا في الواقع أناساً طبيعيين يتكلمون باللغات الهندية لسكان أمريكا الأصليين.

إنّ من المهم على وجه الخصوص عند دراسة الاضطراب اللغوي استبعاد الصمم أو الخرس وكذلك استبعاد الإعاقات السمعية الطفيفة أو مشكلات النطق.

فلكي يكون تحليل الاضطراب سليماً قد يكون من الضروري تحديد ما إذا كان بالإمكان سماع مجموعات محددة من الأصوات أو نطقها.

ولتحديد ما إذا كانت الإشكالية قصوراً لغوياً أو نوعاً آخراً من القصور الإدراكي، يمكن للمرء إجراء اختبارات تكشف عن نسبة الذكاء الأدائي الطبيعي فيما عدا نسبة الذكاء اللغوي التي تكون أقل من المستوى الطبيعي. ويمكن للمرء كذلك أنْ يتحقق من أنّه لا يتعامل مع متلازمة إدراكية أعم، كالتوحد، أو مع اضطراب قصور الانتباه الذي يُصاب به غالباً الأطفال الذين يعانون من «أعاقة تعلم».

وبعد أنْ يبرهن المرء على وجود قصور (أو تنوع) لغوي يستطيع المضي قدماً نحو تحديد الإشكالية تحديداً أكثر دقة. فهل تلك الإشكالية (التنوع) بطبيعتها تركيبية، أو صرفية، أو صِواتية، أو دلالية، أو مزيج من ذلك كله؟ أو أنّ السبب فيها إعاقة محددة (أو تنوع محدد) في نطاق إدراكي آخر، مرتبطٍ على الأرجح باللغة؟ إنّ من المهم تذكر أنّه لا يستلزم بناءً على مشاهدة المرء للتأثيرات المتعددة للطفرة في نطاقات متعددة (كالصِواتة، والتركيب، ونطاق إدراكي ما آخر) أنْ تكون تلك التأثيرات مرتبط بعضها ببعض ارتباطاً وثيقاً، وذلك لتعدد النمط الظاهري، كما نشير إلى ذلك في حديثنا في الفصل الخامس حول المورِّث متعدد الوظائف المسمّى بلا أجنحة (*wingless*).

ونعود ختاماً إلى إشكالية وصف النمط الظاهري للغة ونقول إنّه ينبغي للمرء أيضاً استبعاد احتمالية أنْ تكون «الإعاقة» بالفعل جزءاً من لهجة المتكلم أو كلامه العامي. أو أنّ المرء في حالة الأطفال الصغار يلزمه استبعاد احتمالية أنْ تكون «الأخطاء» جزءاً من الأخطاء المألوفة التي يرتكبها الأطفال الذين يتعلمون لغة ما.

ومن المهم كذلك، بما أننا معنيون هنا بالاضطرابات اللغوية الوراثية، التحقق مما إذا كانت المشكلة (التنوع) وراثية في الأسر قيد الدراسة، وإذا كان الحال كذلك، فمن المهم حصر أشجار الأنساب الأسرية.

النمط النووي The karyotype

قد يُرصد بصرياً في حالات خاصة فَقْد صبغي[٢٧] أو غرز[٢٨] أو إزفاء[٢٩] تام وذلك من خلال فحص الصِبغيات تحت المجهر (الخطوة الثانية ٢). وقد اتسم الإزفاء (والفَقْد)، على سبيل المثال، بأهمية فيما يتعلق بربط المورِّث، واستنساخه لاحقاً وذلك في حَثَل دوسين العَضَلِي Duchenne muscular dystrophy (Watson, et al., 1992). وعلى الرَّغم من أنّ هذا المرض ينتقل بوصفه متنحياً مرتبطاً بالجنس، ويقتصر تأثيره بناءً عليه عادة على الذكور، إلا أنّ القليل من الحالات الأنثوية النادرة قد أُكتشفت. وكان لدى أولئك الإناث إزفاء متوازن بين الصِّبغي س وبين مجموعة متنوعة من الصِّبغيات الجسدية المختلفة. غير أنّ نقطة التغيير على الصِّبغي س، على الرَّغم من ذلك، كانت دائماً في الحزمة Xp21. وقد دل ذلك على أنّ المورِّث كان في تلك الحزمة، وأنّ الإزفاء هناك تسبب في تبديل وظيفة ذلك المورِّث. وقد أكدّ ذلك تحليل الارتباط (انظر أدناه)

---

(٢٧) الفَقْد الصبغي deletion شذوذ صِبغي يكون فيه جزء من الصبغي أو من تسلسل الحمض الرِّيبي النَّوَوِي منزوع الأكسجين مفقوداً (المترجم).

(٢٨) الغرز insertion على مستوى الصبغيات هو غرز تسلسل أكبر في صِبغي (المترجم).

(٢٩) الإزفاء translocation في علم الوراثة كما أشرنا من قبل شذوذ صِبغي ينجم عن إعادة ترتيب للأجزاء بين صبغيات غير متجانسة (المترجم).

إذ وُجِد واسم تنوع طول الأجزاء التقييدية[٣٠] بالقرب من Xp21 مُظهِراً ارتباطاً بحَثَل دوسين العَضَلي.

عُسْر القِرَاءة

يصف فروستر Froster ورفاقه أُسْرَة يُتوارث فيها عُسْر القِرَاءة مع إزفاء متوازن للصِبغيين ١ وَ ٢ (النمط النووي: [1p22;2q31] [1;2]t ,XY ,46) (Froster et al., 1993). وكان الأب واثنان من أبنائه، والذين كانوا مصابين بتأخر حاد في نمو الكلام، يحملون الإزفاء، بينما كان تحليل الصِّبغيات طبيعياً لدى أفراد الأسرة الآخرين الذين لم يصابوا بتلك الإعاقة. ولم يُرصد شذوذ عصبي أو سمات شاذة البنية لدى حاملي الإزفاء[٣١].

ويمكن لتقنيات التلوين، بالإضافة إلى ذلك، نظرياً إفراز واسمات مرتبطة بالمورِّث المنشود. وقد أشار قالابِردا Galaburda وَقشْفِند Geschwind إلى إحدى مشاهدات شيلي سميث ورفاقها (انظر شيلي سميث ورفاقها (Smith et al., 1983)):

> كشفت دراسات حديثة أجرتها شيلي سميث Smith ورفاقها عن ارتباط وثيق بين النمط الظاهري لعُسْر القِرَاءة الأُسْري وبين التابع الوامض الواقع على الصِّبغي الخامس عشر.

---

(٣٠) تنوع طول الأجزاء التقييدية Restriction Fragment Length Polymorphism طريقة تفيد من التنوع في التسلسلات المتجانسة للحمض الرِّيبي النَّوَوِي منزوع الأكسجين (DNA). ويشير ذلك المصطلح إلى الاختلاف بين عينات جزيئات الحمض الرِّيبي النَّوَوِي منزوع الأكسجين المتجانسة التي تنبثق من مواضع متنوعة في مواقع إنزيمات تقييدية، ويشير كذلك إلى طريقة معملية يمكن بها الكشف عن تلك الأجزاء. تُجزَّأ في هذا التحليل عيّنة الحمض الرِّيبي النَّوَوِي منزوع الأكسجين إلى أجزاء بواسطة إنزيمات تقييدية، ويعمل الترحيل الكهربائي الهلامي على فصل الأجزاء التقييدية الناتجة وفقاً لأطوالها (المترجم).

(٣١) يُنظر رابِن وَرفاقه (Rabin et al. 1993) للاطلاع على حديث أكثر تفصيلاً حول هذه القضية.

فقد وُجد التابع لدى الأفراد المصابين، ولم يوجد لدى الأفراد غير المصابين في الأسرة نفسها وذلك في ست أسر من مجموع ثماني أسر. ولأنه لم تُطلب، حتى فيما يتعلق بالاضطرابات الشائعة، دقائق علم الأمراض العصبية للكينونات العيادية التي تتكشف عن تبدل صبغي، فإنّه لا يُعلم الأثر المحتمل للتلف في الصِّبغي الخامس عشر على التنظيم القِشري، على الرَّغم من جاذبية التكهن حول التأثير المحتمل لذلك الصِّبغي على التخصيص الدماغي والتشوهات[٣٢]. (Galaburda and Geschwind, 1981:285)

السّلَس الصُّباغي (النوع ١) ويصاحبه إزفاء X;5

وصف بِتون Bitoun ورفاقه حالة فتاة تبلغ من العمر خمسة أعوام «منعدم لديها النطق انعداماً تاماً» ومصابة بسلس صِباغي من النوع ١، وهو اضطراب سائد مرتبط بالجنس (ذو ارتباط سيني)، وقاتل في حال كان المصاب به ذكراً (Bitoun et al., 1992). وقد ظهرت على تلك الطفلة المريضة كذلك سمات حَثَلية، وتلف جلدي سلسي، وثعلبة، وكان تخطيط الدماغ لديها غير طبيعي بالإضافة إلى تأخر النطق. وترتبط تلك الحالة، فضلاً عن ذلك، بإزفاء متوازن توازناً بيّناً (X;5) (p11.2;q35.2). وكما ذكرنا من قبل في الفصل الثاني، «فقد أظهرت دراسات استقصائية للغة حالات عُسْر في الكلام أو عُسْر في فهمه رافق نمواً في كافة الوظائف الذهنية، يتناسب والعمر الزمني، باستثناء اللغة اللفظية، إذ رُصِد خلل لغوي تعبيري حاد (فلم تقل الفتاة التي أُجريت عليها الدراسة إلا كلمتين) كان الاستيعاب اللغوي معه طبيعياً، وكذلك كانت الوظائف المعرفية طبيعية» (Bitoun et al., 1992). أمّا «الأمر الرئيس الذي نود التأكيد

---

(٣٢) التابع «عقدة صغيرة جداً للمادة الصِّبغية» تظهر أحياناً على رؤوس الأذرع القصيرة لبعض الصِّبغيات، بما في ذلك الصِّبغي ١٥ (Mange and Mange, 1994:29).

عليه حول ذلك المريض فهو أنّ الاختبارات النفسية الحركية كافة كانت طبيعية بما في ذلك السلوك، والمحاكاة، والإدراك، والحركة الدقيقة (حركة العضلات الإرادية الصغيرة) والحركة الكبرى (حركة العضلات الكبرى)، والتناسق بين العين واليد بالإضافة إلى الوظائف المعرفية والذهنية باستثناء ذلك الخلل اللغوي التعبيري الحاد.

وقد استخلص المؤلّفون هجائن خلوية جسدية (من القوارض والبشر) من خلايا لمفاوية محيطية دائمة التكاثر لفيروس إِبستاين-بار Epstein-Barr وذلك من أجل دراسة الحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين DNA عند نقطة التغيير Xp11.2 باستعمال مسابير Xp. وغايتهم العثور على برهان على وجود مورِّث سلس صِباغي مفقود أو مُعطَّل من النوع ١.

دراسات أخرى

يمكن للمرء أن يرى في متلازمة الصِّبغي س الهش (التي نتحدث عنها أدناه) بالفعل تغييراً في الصِّبغي في الموضع التقريبي للمورِّث المعيب (مورِّث التخلف العقلي المرتبط بمتلازمة الصبغي س الهش - ١). وفي حالة الأسرة المصابة باضطراب النطق الموروث وراثة سائدة والتي تحدثنا عنها آنفاً، فقد أجرى هِرست ورفاقه تحليلاً صِبغياً على أحد الأفراد المصابين، إلا أنّه تبين أنّ التحليل طبيعي (Hurst et al., 1990).

تحليل الارتباط

إذا لم يُرصد اختلال في تكوّن الخلايا، فإنّ الخطوة التالية (تحليل الارتباط - الخطوة الثالثة) تتمثل في محاولة ربط المورِّث المنشود بصِبغي محدد وذلك باستخدام واسمات الحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين DNA، بما في ذلك تنوعات طول

الأجزاء التقييدية Restriction Fragment Length Polymorphism[٣٣] والتباينات في عدد المكررات الترادفية[٣٤] والمواقع الموسومة تسلسلياً[٣٥] ومكررات التوابع الدقيقة[٣٦]. فإذا توافر عدد كافٍ من الواسمات، فإنّه يمكن لبرامج الحاسب أنْ تُفرز خريطة لترتيبها على الصِّبغي. فإذا كان الواسم داخل نطاق ٥ سنتيمورقن (أو خمس وحدات ربط)[٣٧] للمورِّث المنشود، فإنّه يُعدّ مرتبطاً[٣٨].

دراسات ارتباط عُسْر القِرَاءة

درست شيلي سميث ورفاقها الإعاقة القِرائية المُحددة[٣٩] التي يصاحبها نمط وراثة صِبغي جسدي سائد وذلك لدى ٨٤ شخصاً من تسع أسر (Smith et al., 1983). وقد

(٣٣) تنوعات طول الأجزاء التقييدية Restriction Fragment Length Polymorphism هي تسلسلات حمض خلوي صِبغي قصيرة تختلف من شخص إلى آخر ويمكن استخدامها لتكون واسمات وراثية.

(٣٤) المكررات الترادفية هي تسلسلات حمض خلوي صِبغي متكررة ومتجاورة.

(٣٥) موقع التسلسل المُوسوم هو تسلسل حمض رِيبِي نوَوِي منزوع الأكسجين متميز يُستخدم بوصفه موقع ربط على صبغي ما.

(٣٦) مُكرَّر التابع الدقيق هو تسلسل تسلسل حمض رِيبِي نوَوِي منزوع الأكسجين قصير متكرر.

(٣٧) السنتيمورقن centimorgan (وتُسمى أيضاً وحدة ربط) وحدة قياس وراثية تعادل مليون زوج قاعدي تقريباً.

(٣٨) إذا كان الواسم داخل نطاق ٥ سنتيمورقن للمورِّث المنشود، فإنه يُعد مرتبطاً ارتباطاً يكون معه قريباً قرباً يُستخدم معه لأغراض عملية مثل الإرشاد الوراثي (Watson et al., 1992:29).

(٣٩) إنّ ما نسمّيها هنا «الإعاقة القِرائية المحددة» (أو «عُسْر القِرَاءة») مصطلح جامع يُطلق على مجموعة متغايرة الخواص من المتلازمات (كما يقرر ذلك بوضوح سميث وَرفاقه). ويتشكل عُسْر القِرَاءة الوراثي من مجموعة فرعية من تلك المجموعة، وتُمثّل تلك المجموعة الفرعية =

أجرى أولئك الباحثون تحليل ارتباط باستخدام ٢١ واسم تنميطٍ وراثي مألوف (كفصيلة الدم) بالإضافة إلى اختلاف الأشكال الصبغية. وقد أفضى تحليل الارتباط بين إعاقة القِراءة واختلاف أشكال الصِّبغي الخامس عشر إلى إفراز لوغاريتمية احتمالات(٤٠) مقدارها ٣،٢٤١، مما يدل على تحديد مورِّث لإعاقة قِرائية محددة على الصِبغي الخامس عشر. وقد انتهى أولئك الباحثون إلى ما يلي: «ولّدت تلك الدراسات فرصة لدراسة تأثيرات مورِّث على معالجة المعلومات» (ص ١٣٤٧). وقد جرى التخطيط لإجراء دراسة تتبعية تُوظّف

= بدورها بالطبع فئة متغايرة الخواص فيما بينها، تشهد على ذلك الأنواع المختلفة من أنماط الوراثة الصِّبغية الجسدية والمرتبطة بالجنس الواردة في الأدبيات. بل إنّ حالةً نقيةً من حالات عُسْر القِرَاءة الوراثي قد تكون بطبيعتها متعددة المورِّثات مما يترتب عليه أنْ تُشاهَد أنماط ظاهرية متنوعة تبعاً للمورِّث أو المورِّثات قيد البحث. ويمكن، ختاماً، لمثل تلك العوامل، ومنها ما إذا كانت الطفرة تتعلق بمورِّث بِنيوي أو تنظيمي أم لم تكن، وما إذا كانت نفوذية المورِّث تامة أو غير تامة، أنْ تؤثّر تأثيراً جذرياً في النمط الظاهري المُشاهَد.

(٤٠) يصف هاوسمن Housman وَكِد Kidd وَقوسِلا Gusella لوغاريتمية الاحتمالات كما يلي:

«لوغاريتمية الاحتمالات lod score إحصائية تُستخدم لتقييم أهمية نتائج الارتباط. فهي لوغاريتمية نسبة الأرجحية، والنسبة هي احتمالات أن تفرز المعطيات المُشاهَدة تواتر تأشيب (توليف) recombination محدد مقسّمة على احتمالية أنْ تتكشف تلك المعطيات عينها عن انعزال حر، أي تواتر تأشيب (توليف) مقداره ٠,٥. فمن المتفق عليه أنّ تُستخدم لوغاريتميات الأساس ١٠ بغية أن تبيّن لوغاريتمية الاحتمالات التي مقدارها +٣ أو أكبر أنّ، بوصف ذلك تفسيراً للمعطيات المُشاهَدة، احتمالية وجود الارتباط على القيمة المحددة للتأشيب (التوليف) هي على الأقل أكثر بألف مرة من احتمالية اللاارتباط (الانعزال الحر). ومن المتفق عليه، على النقيض من ذلك، أنّ لوغاريتمية الاحتمالات التي مقدارها أقل من – ٢ تُعد هامة لاستبعاد الارتباط على قيمة التأشيب (التوليف) تلك. (Housman, Kidd, and Gusella, 1982:321)

فيها تقنيات حمض خلوي صِبغي تأشيبية (توليفية) لرؤية ما إذا كانت أي اختلافات في الشكل مرتبطة بالإعاقة القرائية المحددة قد تعكس تنوعاً في المورِّث (بيتا ٢ ـ مايكروقلوبولِن) المحمول على الصبغي الخامس عشر (Herbert, 1983)[(٤١)(٤٢)]. وعلى الرَّغم من ذلك لم تستطع دراسة أخرى إثبات وجود ذلك الارتباط (Bisgaard et al., 1987).

وأُستخدِم برنامج العزل المعقد (POINTER) في دراسة أُسْرية أخرى للمقارنة بين فرضيات وراثية بديلة وذلك على عينة بلغت أربع أُسر أُجريت عليها دراسات سابقة (Pennington et al., 1991). وقد أشارت النتائج فيما يتعلق بثلاث أُسر من تلك الأُسر الأربع إلى وجود انتقال مورثات رئيس، بينما أكدّت العينة الرابعة وجود انتقال متعدد العوامل متعدد المورِّثات.

المورِّث السائد المؤثِّر في اللغة لدى الأسرة البريطانية (G6393)

تُبذل جهود عدة في الوقت الراهن للقيام بأمرين: الأمر الأول وصف المورِّث لدى الأسرة KE، والأمر الآخر ربط ذلك المورِّث. وقد لخص بمبري Pembrey المقاربة المستخدمة في مستشفيات الأطفال المرضى وفي معهد صحة الطفل في الجدول أدناه[(٤٣)]:

---

(٤١) للاطلاع على المزيد حول عزل ووصف الحمض الرِّيبي النَّوَوِي منزوع الأكسجين التكميلي لدى البشر يُنظر سقز وَرفاقه (Suggs et al., 1981).

(٤٢) يستعرض تاسِت Tasset وَهارتز Hartz وَكاو Kao طرقاً لعزل واسمات الحمض الرِّيبي النَّوَوِي منزوع الأكسجين الخاصة بالصبغي ١٥ لدى البشر ووصفها. ويستعرضون، على وجه الخصوص، عدة واسمات قد تكون «ذات فائدة جمة في تأسيس ارتباط بين الصُّبغي ١٥ وإحدى صور عُسْر القِرَاءة» (Tasset, Hartz, and Kao, 1988).

(٤٣) تلك هي المقاربة النمطية التي بسطنا الحديث عنها في هذا الفصل (Watson et al., 1992).

البحث عن المورِّث الطافر (منقول من بمبري (Pembrey, 1992:55))

المقاربة العامة لربط المورِّث	البحث عن المورِّث الطافر في الأسرة G6393 (٤٤)
١- اضطراب بيّن (نمط ظاهري)	(أ) صِف اضطراب النطق/ اللغة لدى الأسرة G6393
٢- أسرة كبيرة واحدة أو أكثر يكون فيها الاضطراب (أو القابلية للإصابة به) موروثاً بطريقة مندلية بسيطة (٤٥)	
٣- قم بإجراء اختبار وراثة مشتركة لتسلسلات حمض خلوي صبغي ذات موقع صبغي معلوم	(ب) عيّن الأنماط الظاهرية ومن ثمَّ قم بربط الطفرة الوراثية
٤- اربط الاضطراب بمنطقة صِبغية	
٥- ارسم خريطة فيزيائية موضعية للأجزاء المتداخلة من الحمض الرِّيبي النَّوَوِي منزوع الأكسجين	
٦- ابحث عن تسلسلات الحمض الرِّيبي النَّوَوِي منزوع الأكسجين التي يتسم بها تشفير المورِّثات للبروتينات	(ج) اختر «مورِّثات» عصبية وأربطها بالمنطقة بوصفها مورِّثات مُرشَّحة
٧- اختبر كل مورِّث مُرشَّح فيما يتعلق بالتفعيل المناسب لذلك المورِّث	(د) اختبر المورِّثات في المنطقة من أجل التفعيل المناسب في دماغ الجنين
٨- قارن تسلسل الحمض الرِّيبي النَّوَوِي منزوع الأكسجين للمجموعة الضابطة ولأفراد العينة الطبيعيين	(هـ) حين يُوصف المورِّث الطافر، ابحث عن التنوعات لدى الأطفال الذين لديهم تأخر لغوي

---

(٤٤) مسمى «الأسرة G6393» هو تسمية للأسرة التي أشرنا إليها آنفاً بأنها «الأسرة KE».

(٤٥) أشار أحد الفاحصين إلى أنّ الأنماط المتماثلة في الأنساق المعقدة، مثل اللغة الإنسانية، على سبيل المثال، قد تتولد من العديد من الطفرات الوراثية المختلفة. فقد يكون عدد قليل من الأسر الكبيرة في تلك الأنساق أكثر إفادة فيما يتعلق بتحليل الارتباط من عدد كبير من الأسر الصغيرة، في أحوال معينة. وللاطلاع على المزيد من الحديث حول هذا الموضوع يُنظر أوت (Ott, 1991:105).

وعمِد دون Dunne ورفاقه إلى تطبيق برنامج محاكاة اسمه الربط المحاكاز SLINK (Ott, 1991) على شجرة الأسرة تلك بغية تحديد أنواع درجات لوغاريتميات الاحتمالات التي يمكن الحصول عليها (وذلك بهدف ربط ارتباط المورِّث)، بافتراض الوفاء بشروط حدود معينة (Dunne et al., 1993). وانتهى أولئك الباحثون إلى أنّ «هناك احتمالاً سائغاً مفاده أنّ تنميط تلك الأسرة بواسمات توابع دقيقة سيتمخض عنه درجات لوغاريتميات احتمالات يُعتد بها». ويعمل أولئك الباحثون في الوقت الراهن على البحث في الفروع الأخرى للأسرة عن أفراد مصابين إضافيين.

وقد كشف فِشر Fisher ورفاقه عن تحديد منطقة على الصبغي السابع تُتوارث جنباً إلى جنب مع «اضطراب نطقي ولغوي» في الأسرة KE، أو، كما يُسمى الآن، «الاضطراب النطقي واللغوي الذي يصاحبه خلل أداء فموي وجهي» (ورقمه ٦٠٢٠٨١ في قاعدة بيانات الوراثة المندلية المباشرة لدى البشر)(٤٦) (Fisher et al., 1998). وقد مكّنهم استخدام واسمات التوابع الدقيقة من ربط الموضع (المسمّى SPCH1) بفترة فاصلة مقدارها ٥,٦ سنتيمورقن في 7q31. وقد أظهرت دراسات تصوير الدماغ الأوّلية (غير المنشورة) وجود «اختلالات وظيفية في مناطق في الصدغ الأمامي ذات ارتباط بالحركة» قد تُعزى إلى «تطور تشريحي غير سوي لعدة مناطق في الدماغ، مع وجود موقع رئيس للمرضيّات في المنطقة المخططة».

---

(٤٦) الوراثة المندلية المباشرة لدى البشر هي قاعدة بيانات لتصنيف كافة الأمراض المعروفة ذات المكوِّن الوراثي وربط تلك الأمراض، إذا أمكن ذلك، بمورِّثات الطاقم الوراثي. كما تهدف قاعدة البيانات تلك إلى أن تكون مرجعاً يستنجد به الباحثون، وأداة للتحليل الطاقم الوراثي للمورِّثات المُصنَّفة (المترجم).

تسيير الصبغي

إذا ما وُجِد واسم ضمن نطاق سنتيمورقن واحد من المورِّث المنشود، يكون حينئذٍ من الممكن «تسيير الصبغي walking the chromosome» (الخطوة الرابعة)(٤٧). كما ستُجنى فوائد جمة إذا عُثر على عدة واسمات مجانحة تطوِّق المورِّث المنشود من كلا الجانبين. ويتضمن تسيير الصبغي البدء بمسبار الحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين بالقرب من المورِّث ومن ثَمَّ البحث عن مجموعة من أجزاء الحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين المتداخلة التي تمتد من الواسم إلى المورِّث المنشود، والذي يمكن حينئذٍ عزله واستنساخه.

وكان مما أفضى إلى تيسير البحث عن مورِّث حَثَل دوسين العَضَلِي Duchenne muscular dystrophy اكتشاف إزفاء احتوى الجزء الصبغي الجسدي من الصِّبغي المُزفى فيه على مورِّثات مُشفِّرة فيما يتعلق بالحمض الخلوي الريبي الجسدي. ولما كان مسبار الحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين متوفراً لهذا الجزء، فإنّه يمكن لذلك المسبار الانتقال انتقالاً مباشراً من تلك النقطة إلى مورِّث حَثَل دوسين العضلي Duchenne muscular dystrophy.

ويمكن في بعض الحالات، إذا كان معلوماً مسبقاً أنّ مورِّثاً ما يقع بالقرب من الواسم، أن يُعدّ ذلك المورِّث «مورِّثاً مرشحاً»(٤٨). وقد وُظِّفت تلك الطريقة لعزل المورِّث الأليافي fibrillin.

---

(٤٧) يمكن الانتفاع بالواسم فيما يتعلق باختبار الأجنة، وإنْ لم يكن الواسم مرتبطاً ارتباطاً وثيقاً، بل كانت تفصل بينه وبين المورِّث المقصود مسافة جديرة بالاعتبار.

(٤٨) إنّ مقاربة المورِّث المُرشَّح، كما نبّه إلى ذلك أحد الفاحصين، في حال توافرها أفضل من طريقة تسيير الصبغي المضنية. كما أنها أصبحت على نحو متزايد الطريقة المفضلة لعدة =

استنساخ المورِّث

استنساخ مورِّث التخلف العقلي المرتبط بمتلازمة الصبغي س الهش - ١ (متلازمة الصبغي س الهش)

أُحرِز تقدم ملموس في إطار السعي نحو وصف جزيئي لمتلازمة الصبغي س الهش. فقد استُنسِخ المورِّث الذي يتسبب في متلازمة الصبغي س الهش والذي يُسمّى مورِّث التخلف العقلي المرتبط بمتلازمة الصبغي س الهش -١ (Oberlé et al., 1991; Yu et al., 1991) وكشفت النتائج عن دلائل على تنوع التخلف العقلي، والتي قد تكون، بناءً عليه، دلائل على ضعف في تطور النطق. ورُبطت طفرة متغيرة بمورِّث التخلف العقلي المرتبط بمتلازمة الصبغي س الهش -١. وعلى وجه الخصوص، ظهر «تكرار ثلاثي» للقواعد النووية سايتوسين-غوْانين-غوْانين CGG[٤٩] أمام منطقة التشفير في النهاية الخامسة[٥٠] للمورِّث. ويبدو أنّ النطاق ذا الحجم الطبيعي للتكرارات يكون على الترتيب ٧-٥٠. إلا أنّ تسلسل القواعد النووية سايتوسين-غوْانين-غوْانين CGG يبدو أنّه يتسع أو

= أسباب. يتلخص السبب الأول في تزايد عدد المورِّثات التي أماط اللثام عنها مشروع الطاقم الوراثي البشري الذي يرمي إلى إماطة اللثام عن كافة تسلسلات نوئيات الطاقم الوراثي البشري. ويتمثل السبب الآخر في أنّه يمكن في بعض الأحيان تحديد وظائف تلك المورِّثات عبر دراسة النماذج الحيوانية.

(٤٩) سايتوسين Cytosine وَغوْانين Guanine قاعدتان نوويتان توجدان في الحمضين النوويين DNA (الحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين) وَ RNA (الحمض الريبي النووي) بالإضافة إلى قاعدتين أخريين وهما أدينين Adenine وثايمين Thymine (المترجم).

(٥٠) تُسمّى إحدى سلسلتي الحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين بالنهاية الخامسة (٥) وذلك لعدم ارتباط ذرة الكربون الخامسة بسكر خماسي (المترجم).

يتضخم من جيل إلى جيل. ويبدو أن درجة حدوث التكرار ترتبط بدرجة حِدة المتلازمة، كما هو الحال في متلازمة هَنتِنقتن Huntington.

وقد تفسِّر آلية التضخيم كذلك الوراثة المُميَّزة لمتلازمة الصبغي س الهش. ففي الأمراض التقليدية المرتبطة بالجنس، كبعض الأنواع المحددة من عمى الألوان، يُصاب الذكور لا الإناث عادةً بالحالة المرضية. أما في متلازمة الصبغي س الهش، فلا تظهر أعراض على الذكور مطلقاً، على الرَّغم من أنّ الحالة المرضية تظهر في ذريتهم، من الذكور والإناث على حد سواء. ويبدو، كما أشرنا من قبل، أنّ عدد تكرارات القواعد النووية سايتوسين-غوْانين-غوْانين (CGG) Cytosine-Guanine-Guanine التي توجد لدى شخص معين ترتبط بالنمط الوراثي للانتقال. وقد سيق دمغ الطاقم الوراثي بوصفه تفسيراً آخراً للتنوع وللانتقال الوراثي.

ودُرِست كذلك أنماط التفعيل الطبيعية لمورِّث التخلف العقلي المرتبط بمتلازمة الصبغي س الهش -١ في الدماغ وفي أنسجة أخرى (Hinds et al., 1993). وأشار الباحثون الذين أجروا تلك الدراسة إلى أنّ «اختلالات النطق الملحوظة وحالات التأخر النمائي للنطق مرتبطة بمتلازمة الصِّبغي س الهش لدى الأطفال الصغار. وقد تكون تلك الاختلالات مرتبطة باختلالات وظيفية موضعية في الدماغ، وقد يكون من الممكن عقد تشابهات بين تلك المواضع وأنماط التفعيل الخاصة بنسخة مورِّث التخلف العقلي المرتبط بمتلازمة الصبغي س الهش -١» (ص ٤١).

وطُوِّر لمتلازمة الصِّبغي س الهش أنموذج فأر معطل وراثياً[٥١] يتصف بخلل سلوكي في اختبارات المتاهة المائية وبضخامة الخصيتين (Comery et al., 1997). فوُجِد أنّ «شكل العمود الفقري وكثافته لدى تلك الفئران المعدَّلة وراثياً يتسمان بتغضن

(٥١) الفأر المعطل وراثياً هو فأر يُستبدل لديه قرين مورِّث من النوع الطبيعي بآخر متحول (طافر).

محوَر»»، مما يؤثر، كما يزعم الباحثون، في «نضوج القارِنات[٥٢] واستقرارها» (ص. ٥٤٠٣). ووُجِد أنّ بروتين التخلف العقلي المرتبط بالصّبغي س الهش يُصنع بالقرب من القارِنات العصبية، وأنّه قد يكون ذا أهمية فيما يتعلق بالنضوج الطبيعي للروابط القارِنة وتحويرها (Weiler et al., 1997).

الناتج الوراثي

نقول في الختام إنّه إذا كان بالإمكان استنساخ المورِّث استنساخاً ناجحاً (الخطوة ٥)، فإنّه يمكن للمرء استنباط تسلسل الناتج البروتيني ويمكنه، في بعض الحالات، عزل الناتج البروتيني عينه ودراسته (الخطوة ٦).

وإذا كـان الـنمط الظـاهري اللسـاني يتكشـف عـن تنـوع متغـير داخـل الأسرة الواحـدة أو مـن أسرة إلى أسرة أخـرى، فـإنّ بإمكـان المـرء محاولـة ربـط حِـدة الـنمط الظـاهري بنـوع الطفـرة الموجـودة. وبإمكـان المـرء بواسـطة تسلسـل الحمـض الرِّيبِـي النَّـوَوِي منـزوع الأكسـجين تحديـد الموضـع الـدقيق لطفـرة المـورِّث (Maxam and Gilbert, 1977; Sanger, Nicklen, and Coulson, 1977) ومن ثَمَّ يمكنه محاولة ربط موضع الطفرة بالتفعيل النمط الظاهري.

متلازمة وِلْيَمز

أجرت أرسلا بلوجي Bellugi ورفاقها اختبارات عصبية نفسية مكثّفة على أشخاص مصابين بمتلازمة وِلْيَمز، واكتشفوا أنّ القدرات اللغوية، مثل القدرات

(٥٢) القارِنات مُوصلات تتيح للعصبونات تمرير إشارة كهربائية أو كيميائية إلى خلية أخرى (عصبية كانت أم غير عصبية) (المترجم).

المعجمية والنحوية على سبيل المثال، بقيت سليمة نسبياً بالمقارنة مع حالة تلك القدرات لدى المصابين بمتلازمة داون (Bellugi et al., 1990)(٥٣). وذُكِر في الدراسة أنّ بعض أفراد العينة لديهم حصيلة خصبة وغير مألوفة من المفردات: «فعلى سبيل المثال، حين طُلِب من أفراد عينة متلازمة وِلْيَمز سرد بعض أسماء الحيوانات كان من بين الكلمات التي وقع اختيارهم عليها كلمات تتسم بالغرابة مثل «الحصان المجنّح» و«التيراندون» و«سحلية الرعد»(٥٤) و«القطاس»(٥٥) و«الوعل» و«جاموس الماء» و«أسد البحر» و«القطط المُسيَّفة الأسنان» و«النسر» (ص ١١٦). وكانت لدى أولئك المرضى، فضلاً عن ذلك، اختلالات بصرية مكانية حادة. وترتبط متلازمة وِلْيَمز بعدد من الاضطرابات النمائية، بما في ذلك العيوب القلبية، واضطرابات الأنسجة الضامة، والجهاز العصبي المركزي. ويوجد عيب قلبي محدد، وهو ضيق فوق الصمام الأبهري، يمثّل سمة صبغية جسمية سائدة منفصلة. ولقد تقرر أنّ متلازمة وِلْيَمز اضطراب وراثي معدي يصيب مورِّثات متعددة وتنجم فيه تشوهات الأوعية والأنسجة الضامة عن فَقْد صبغي على الذراع الطويل للصبغي السابع، بما

---

(٥٣) أُتخِذ المرضى المصابون بمتلازمة داون مجموعة ضابطة في هذه الدراسة. وجرّاء الاختبارات المكثفة التي أُجريت، فقد تمخضت الدراسة أيضاً عن معلومات مفيدة فيما يتعلق بالقدرات العصبية النفسية لدى المصابين بمتلازمة داون. وتنشأ متلازمة داون عادةً بسبب وجود صبغي ٢١ زائد، لكنها قد تحدث جراء تخالف لواقح الإزفاء.

(٥٤) سحلية الرعد، أو برونتوسوريس، هو أحد أكثر الديناصورات النباتية التي عاشت في أواخر العصر الجوارسي (المترجم).

(٥٥) القطاس Yak حيوان مجتر ينتمي إلى فصيلة البقريات، يتميز بحجمه الكبير وصوفه الناعم الملمس. يعيش القطاس في التبت والنيبال وبوتان وشمال الصين ومنغوليا (المترجم).

في ذلك المورِّث المرِن (Ewart et al., 1993). وأُكتشفت اختلالات مرتبطة بالتنظيم الخلوي في أدمغة أولئك الأفراد المصابين بمتلازمة وِليَمز، وخصوصاً في المنطقة ١٧ (Galaburda et al., 1994).

الأساس الجزيئي للفترة الحرجة واللاتناظر

ربما يكون علم الوراثة الجزيئية قد بدأ في إحراز تقدم في مجال حل معضلات تقليدية مثل إطلاق الفترة الحرجة critical period واللاتناظر asymmetry.

الفترة الحرجة

ثمة ما يدعو إلى الاعتقاد بأنّ اكتساب اللغة يمرّ «بفترة حرجة» يُعتقد بأنّ الدماغ يكون في أثنائها على وجه الخصوص «مرناً»[٥٦]. وتُستقى البراهين التي تُساق في هذا الصدد من الدراسات التي يُقارن فيها بين شفاء الأطفال وشفاء البالغين من الحُبسة، ومن دراسة سهولة اكتساب اللغة الثانية في مرحلة الطفولة، ومن دراسة الأطفال الذين نشأوا وكان تعرضهم للغة محدوداً؛ يُنظر كوربالِس (Corballis, 1991) للاطلاع على مراجعة لتلك الدراسات.

أُجريت دراسات مكثفة على القِشرة البصرية للقطط بوصفها نموذجاً للفترة الحرجة حيث تجري تغيرات، موثقة توثيقاً جيداً، على المستويين التشريحي والفيسيولوجي في أثناء تجربة الحرمان من الرؤية بإحدى العينين (McCormack et al., 1992; Rosen et al., 1992). وتبلغ «الفترة الحرجة» لذلك

---

(٥٦) قد يكون من الأصوب النظر إلى مصطلح «الفترة الحرجة» على أنّه مصطلح جامع لنوافذ نمائية متداخلة ومتعددة.

الحرمان ذروتها في جهاز الإبصار لدى القطة في الفترة من الأسبوع الرابع إلى الأسبوع الخامس. وقد عقد أولئك الباحثون مقارنة بين القِشرة البصرية للقطة وبين القِشرة الأمامية والمخيخ لديها فاكتشفوا أنماطاً نمائيةً مميزةً لتفعيل «المورِّثات المبكرة الفورية»؛ وعلى وجه الخصوص، تفعيل مورِّث بروتين استجابة النمو المبكر -١ *egr-1* ومورِّث البروتين الورمي الطليعي الخلوي *c-fos* ومورِّث بروتين عامل النسخ المنظِّم لنشاط المورِّث *jun-B*.

اللاتناظر

أما المسار التجريبي الآخر، وهو مسار غير مباشر بصورة تفوق المسار المشار إليه آنفاً، والذي قد يُلقِي ضوءاً على الأسس الوراثية النمائية للغة، فهو مسار استقصاء لاتناظر اللغة في الدماغ. ومن الملائم تجزئة إشكالية اللاتناظر إلى أربعة أجزاء: اللاتناظر الوظيفي واللاتناظر التشريحي واللاتناظر التهندسي architectonic واللاتناظر الأحيائي الكيميائي.

لقد ثبت بصورة بيّنة في أواخر القرن التاسع عشر أنّ هناك لاتناظراً وظيفياً في تمثيل اللغة في الدماغ، إذ إنّ مركز اللغة يوجد في الشق الأيسر لدى معظم الناس (Broca, 1861; Wernicke, 1874). ومع أنّ دي بونِن de Bonin (وباحثين آخرين) درجوا لأعوام عديدة على رفض اللاتناظر التشريحي، إلا أنّ قِشْفِند Geschwind وَلِفِتْسكي Levitsky استطاعا البرهنة على وجود لاتناظر تشريحي بين منطقتي المستويين الصُّدْغِيَّين الأيسر والأيمن (Geschwind and Levitsky, 1968)[٥٧]. وكان وادا

(٥٧) زعم قازّانيقا Gazzaniga أنّ القياسات التي توصل إليها قِشْفِند وَلِفِتْسكي «لا تمثّل الجزء القِشري الحقيقي لتلك المنطقة» والتي بيّنتْها إعادة بناء ثلاثية الأبعاد ومُحدَّدة لأدمغة طبيعية؛ يُنظر قازّانيقا (Gazzaniga, 1994:109) والذي يتضمن مصادراً إضافيةً لأدبيات الموضوع.

Wada أول من برهن على أنّ اللاتناظر السطحي planum يوجد لدى الأجنة والأطفال حديثي الولادة (Wada, 1969; Wada, Clarke, and Hamm, 1975). وقد أثبت تشي Chi ودُولان Dooling وجِيل Gilles إمكانية مشاهدته في فترة مبكرة وذلك في الأسبوع الحادي والثلاثين من الحمل (Chi, Dooling, and Gilles, 1977:91).

وقد وجد وايتلسن Witelson وبالي Pallie أنّ المستوى الصُّدْغِيّ الأيسر أكبر على نحو ذي دلالة إحصائية وذلك في عينة أدمغة بشرية لأربعة عشر طفلاً حديث الولادة (ولستة عشر راشداً كذلك) (Witelson and Pallie, 1973). وقد خلُصا إلى أنّه:

> طُرِح رأي مفاده أنّ هذا اللاتناظر التشريحي وُجِد قبل أن توجد أي تأثيرات بيئية كتعلم اللغة وتفضيل اليد الواحدة، وقد يكون ذلك اللاتناظر عاملاً مهماً في تحديد النمط النموذجي لتخصيص الشق الأيسر من الدماغ للكلام وهو التخصيص الذي يحدث عند معظم الراشدين. وطُرِح رأي، فضلاً عن ذلك، مفاده أنّ ذلك اللاتناظر لدى الأطفال حديثي الولادة يدل على أنّ الطفل يُولد ولديه قدرة أحيائية مبرمجة مسبقاً تمكّنه من معالجة أصوات الكلام. (Witelson and Pallie, 1973:646)

وقد تمكّن كل من قالابردا Galaburda وَسانيادز Sanides وَقِشْفِند Geschwind، فضلاً عن ذلك، من الكشف عن أنّ ذلك اللاتناظر يشوب المستوى التنظيمي كذلك (Galaburda, Sanides, and Geschwind, 1978)[٥٨].

---

(٥٨) يشير مصطلح التهندس Architectonics إلى «دراسة الترتيب الخلوي في الطبقات والأعمدة في قِشرة الدماغ، وإلى الكثافة العامة لتراكم الخلايا وحجم الخلية في البنى القِشرية وفوق القِشرية». إنّ ما يميّز دراسة المناطق التنظيمية عن دراسة المعالم التشريحية الإجمالية هو أنّ تلك المناطق «تماثل مماثلة كبيرة على الأرجح مناطق ذات تمايز وظيفي خاص في الدماغ ومناطق ذات روابط مختلفة» (Galaburda and Geschwind, 1981:280).

وقد فحص ڤالابِردا Galaburda وَكمبر Kemper دماغ شخص يبلغ من العمر ٢٠ عاماً أُصيب في حادث سيارة وشُخصت حالته بناءً على اختبارات نفسية بأنه مصاب بحالة حادة من حالات عُسْر القِرَاءة النمائي (Galaburda and Kemper, 1979). وكانت النتيجة الرئيسة التي تمخّض عنها ذلك الفحص اكتشاف شذوذ بِنيوي في أنسجة منطقة من مناطق الدماغ مرتبطة عادةً باللغة الإنسانية – وهي المنطقة الصُّدْغِيَّة الجِداريَّة في المستوى الصُّدْغِي(٥٩)(٦٠).

---

(٥٩) يصف قِشْفِند المستوى الصُّدْغِي بأنه «امتداد لمنطقة فِرْنِكا» (Geschwind, 1972:83). وتلك المنطقة هي المنطقة التي فحصها قِشْفِند وَلفِتْسكي في بحثهما المهم (Geschwind and Levitsky, 1968) سعياً منهما إلى البرهنة القطعية على وجود لا تناظر تشريحي أيسر-أيمن في أدمغة الراشدين، وقد بُرهن على تلك النتيجة لدى الراشدين وفي مراحل مبكرة من النمو. يقول قِشْفِند: «إنّ الجانب الأيسر في المنطقة الخلفية للمستوى الصُّدْغِي، والتي تعد جزءاً من منطقة فِرْنِكا، أكبر بوجه عام» (Geschwind, 1979c:166).

والمنطقة الصُّدْغِيَّة الجِداريَّة (Galaburda et al., 1978) منطقة ذات بِنية خلوية محددة بدقة. وموقعها فيما يتعلق بالمستوى الصُّدْغِي كما يلي: «توجد في المنطقة الصُّدْغِيَّة الخلفية منطقة تُسمى المنطقة الصُّدْغِيَّة الجِداريَّة ... تقع على ذيل الثلث الأقصى من التلفيفة الصُّدْغِيَّة العليا وعلى الطرف الخارجي الأعلى للمستوى الصُّدْغِي (ذلك الجزء من المستوى الصُّدْغِي العلوي الذي يقع بعد تلفيفة هِشِل Heschl ...)» (Galaburda and Geschwind, 1980:122). للاطلاع على وصف وظيفي للمنطقة الصُّدْغِيَّة الجِداريَّة يُنظر أدناه.

(٦٠) فضلاً عن الاعتلال القِشري الذي تنطوي عليه هذه الحالة من عُسْر القِرَاءة النمائي، كشف ڤالابِردا وإدلبرق Eidelberg في دراسة لاحقة عن حالات تلف في كلا الجانبين في المهاد الخلفي لذلك المريض في مناطق مرتبطة على الأرجح باللغة (Galaburda and Eidelberg, 1982). وقد اكتشف إدلبرق وڤالابردا، بالإضافة إلى ذلك، حالات لاتناظر مهادي لدى أشخاص طبيعيين، وكان ذلك الاكتشاف أول إثبات على وجود لاتناظر تشريحي في بِنية نووية تحت قِشرية لدى البشر (Eidelberg and Galaburda, 1982).

وقد أثبت قِشْفِند Geschwind وَلِفِتْسكي قبل ذلك أنّ المستوى الصُّدغِي، وهو امتداد لمنطقة فِرْنِكا عُرِف عنه ارتباطه بالاستيعاب اللغوي، أكبر في الجانب الأيسر من الدماغ في معظم الحالات (Geschwind and Levitsky, 1968). وجرى التحقق من أنّ أساس اللاتناظر التشريحي الأيمن-الأيسر العياني يكمن في المنطقة الصُّدْغِيَّة الجِداريَّة (Galaburda et al., 1978): «قاس بناءً عليه قالابردا الامتداد الكامل لتلك المناطق في نصفي الدماغ كليهما. فكانت إحدى تلك المناطق، وهي المنطقة الصُّدْغِيَّة الجِداريَّة، في الدماغ الذي أُجريت عليه الدراسة، وهو دماغ محامٍ شابٍ ذي فصاحة وبيان، أكبر بسبعة أضعاف في الجانب الأيسر من الجانب الأيمن. والمنطقة الصُّدْغِيَّة الجِداريَّة مكوِّن رئيس من مكوِّنات منطقة الكلام الخلفية لمنطقة فِرْنِكا» (Geschwind, 1979a: 289).

وكان دماغ المريض بعُسْر القِرَاءة الذي أجرى عليه قالابردا وَكمبر دراستهما قد تكشف عن السمات الآتية اللافتة للنظر: (١) كان حجم المنطقة الصُّدْغِيَّة الجِداريَّة، وهي عادة أكبر في الجانب الأيسر من الدماغ، نفسه في كلا الجانبين الأيسر والأيمن. وبالرغم من أنّ ذلك الأمر في ذاته ليس أمراً قطعياً، إلا أنّ قالابردا وَكمبر اكتشفا أنّ هناك (٢) تلافيفاً متكاثرة، وهي تكوينات مَرَضية غير طبيعية لنسيج الدماغ في المنطقة الصُّدْغِيَّة الجِداريَّة في الجانب الأيسر، كما اكتشفا أنّ (٣) التنظيم العمودي الطبيعي لتلك المنطقة كان مضطرباً، وأنّ (٤) أجسام الخلايا العصبية توجد في أعلى المنطقة السطحية لِقشرة الدماغ، وأنّ (٥) النسيج القِشري يوجد في المادة البيضاء، وهو لا يوجد عادةً فيها. ولم تُشاهد أي من تلك الاعتلالات في الجانب الأيسر (ولا في أي موضع آخر في الدماغ)[٦١].

---

(٦١) تجدر الإشارة إلى أنّ اعتلال نسيج الدماغ والذي بسطنا الحديث عنه هنا يظهر لدى المرضى المصابين بحالات محددة من حالات الصرع. وقد بدأ في الواقع حدوث نوبات لدى المريض قيد المناقشة في عمر السادسة عشرة (Galaburda and Kemper, 1979:94). غير أنّ تلك التشوهات =

يتسم التلف في المنطقة الصُّدْغِيَّة الجِداريَّة بأهمية لسانية، إذ إنّ «موقع تلك المنطقة يضاهي مركز التلف الذي يتسبب في حُبسة فِرْنِكا ... ويضاهي موقع المنطقة الصُّدْغِيَّة الجِداريَّة كذلك الجزء الرئيس من منطقة الكلام الجِداريَّة الصُّدْغِيَّة المتوصل إليه عبر التحفيز الكهربائي» (Galaburda and Geschwind, 1980:122). ويمكن ملاحظة اضطراب نسيج الدماغ الذي كشف عنه ڤالابردا وَكمبر في الصورة المجهرية في دراسة ڤِشْفِند Geschwind (Geschwind, 1979c:166).

ومن الجدير بالاهتمام بالإضافة إلى ذلك أنّ والد المريض وأشقائه الثلاثة كانوا في تلك الحالة الخاصة بطيئي القراءة (ولم تكن كذلك والدته أو شقيقته). وقد طرح المؤلفان فرضية مبدئية مفادها أنّ «نوعاً أُسرياً من أنواع التلافيف المتكاثرة المتمركزة قد يكون المتسبب في صعوبات القِراءة التي يعاني منها ذلك المريض والأفراد الآخرون في أسرته» (Galaburda and Kemper, 1979:99).

كانت تلك الحالة أول دراسة تهندسية تقدِّم برهاناً على ارتباط التلف في الدماغ بعُسْر القِرَاءة النهائي. وتزخر الأدبيات في الوقت الراهن بالمزيد من الحالات المماثلة(٦٢) لأفراد مصابين بعُسْر القِرَاءة، وكافة تلك الحالات تنطوي على اعتلالات نمائية في القِشرة الدماغية (مثل التنسجات والانتباذات)(٦٣)، ويتصف بعض تلك الحالات بوجود اعتلالات في البنى

= لا تُشاهد عادةً في منطقة الكلام، ولذا فإنّ حقيقة أنّ ذلك الاعتلال شوهد في تلك المنطقة وأنّ المريض مصاب بعُسْر القِراءة، أقول إنّ تلك الحقيقة تشير، وإن لم تكن إشارة قاطعة، إلى أنّ النسيج المعتل هو الذي يسبب اضطراب الكلام (Geschwind, 1979b:69-70).

(٦٢) يستلزم كل دماغ فترة إعداد مدتها ثمانية أشهر تقريباً (Langone, 1983).

(٦٣) توصف التنسجات «ببِنية خلوية مضطربة» بينما تتسم الانتباذات «بوجود عناصر عصبية في مواضع لا توجد فيها عادةً» (Galaburda, 1985:27).

دون القِشرية (Galaburda, 1993:58; Geschwind and Galaburda, 1987:90). إلا أنّ مارقرت لِفنقْستن ورفاقها .Livingstone et al زعموا أنّ بعض حالات عُسْر القِرَاءة النمائي قد يكون المتسبب فيها جزئياً عيوباً في جهاز الإبصار (الجهاز الهرمي الكبير) (Livingstone et al., 1991).

وسيكون من المفيد للاختبار اللساني التتبعي أنْ يُجرى على الأفراد المصابين في أُسَر المرضى الذين أجرى عليهم قالابردا وَكمبر دراستهما بحثاً عن تلازمات لسانية، محددة تحديداً جيداً، للتلف المشاهد في الدماغ. وستتسم كذلك بأهمية لسانية كبرى بالطبع دراسة ثنائيي اللغة المصابين بعُسْر القِرَاءة أو التوائم المتطابقين المصابين به، الذين يتحدثون اللغة عينها أو يتحدثون لغات مختلفة، ولديهم ذلك التلف، بقدر المستطاع. تشكّل تلك الحالات فضاء تعاون ينطوي على منفعة متبادلة لعلماء اللسانيات وعلماء التشريح العصبي. ويمثّل تعيين تلف محدد مرتبط بإعاقة لغوية، فضلاً عن ذلك، مستمسكاً ودافعاً لعقد مقارنة عصبية تشريحية للأنواع الأخرى من الأدمغة التي تُصاب بتلك الحالة(٦٤) (ودراسة حالات لاضطرابات لُغوية نمائية أخرى - مثل الحُبْسَة النمائية والنُّحَائِيَّة، إلخ)(٦٥).

---

(٦٤) قد يكون السببُ في تأخر الدراسات التشريحية لعُسْر القِرَاءة الملاحظةَ التي ساقها قالابردا إذ يقول:

> لا يبدو أنّ جهوداً مُنظّمة، حتى الوقت الراهن، قد بُذلت لإجراء استقصاء تشريحي لتلك الأنواع من الأدمغة الخاصة بمرضى عُسْر القِرَاءة التي قد تصبح متوفرة. وباكورة تلك الجهود، التي أعرفها، هي تلك التي بُذلت في جمعية أورتون Orton (الجمعية الدولية لعُسْر القِرَاءة) في الولايات المتحدة الأمريكية والتي دشنت آلية يمكن عن طريقها الحصول على تلك الأنواع وتحليلها. ولن يتأتى إلا بالتقدم =

وقد اكتسب زخماً التعاونُ عبر التخصصي في الأعوام الأخيرة بين الباحثين في مجال اضطرابات التعلم وعلماء المناعة جرّاء تطور فرضية قِشْفِند Geschwind[٦٦]. وكانت تلك الفرضية قد طُرحت في قِشْفِند وَبيَن (Geschwind and Behan, 1982) وَقِشْفِند وَبيَن (Geschwind and Behan, 1984) وجرى تطويرها في قِشْفِند وَقالابِرد (Geschwind and Galaburda, 1987) لتفسير العلاقات المُشاهدة بين اضطرابات التعلم، كعُسْر القراءة، واليد العسراء، ومجموعة متنوعة من أمراض المناعة الذاتية[٦٧]. واكتشف قِشْفِند Geschwind وَبيَن Behan أنّ الأشخاص العُسر تزداد لديهم وتيرة الإصابة باضطرابات مناعية بثلاثة أضعاف تقريباً مقارنة بالأشخاص الأيامن (Geschwind and Behan, 1982, 1984). واكتشفا، بالإضافة إلى ذلك، أنّ أقرباء الأشخاص العُسر يصابون بتلك الاضطرابات عينها بمقدار ضعفي إصابة أقرباء الأشخاص الأيامن. ودرسا كذلك تكرار إعاقات التعلم في مرحلة الطفولة، كعُسْر

= المتوازي للنموذجين الوظيفي والتشريحي أن نتعلم ما يجعلنا قادرين على البدء في ابتداع مقاربات علاجية ناجحة نجاحاً واعداً. (Galaburda and Geschwind, 1980:2)

(٦٥) اكتشف بومن Bauman وَكمبر اعتلالات في دماغ رجل يبلغ من العمر ٢٩ عاماً مصابٍ بالتوحد وذلك باستخدام طرق مماثلة لتلك الطرق التي استعرضناها آنفاً والتي استخدمها قالابردا وَكمبر للتعامل مع دماغ المصاب بعُسْر القِرَاءة (Bauman and Kemper, 1985; Galaburda and Kemper, 1970). ولقد أُشير إلى الإشكاليات التي تكتنف اكتساب اللغة في دراسات عُنيت بالأطفال التوحديين، على الرغم من عدم وضوح مقدار ارتباط التوحد بخلل لساني محدد. وتقع الاعتلالات في حالة دماغ المصاب بالتوحد في الجهاز الحُوفي وفي المخيخ.

(٦٦) تُسمى في الأدبيات أحياناً «فرضية التستسترون».

(٦٧) يهاجم جهاز المناعة أنسجة الجسم نفسه في حالة اضطرابات المناعة الذاتية.

القِرَاءة والتأتأة والتوحد، في المجموعتين وفي أقاربهم، ووجدا وتيرة الإصابة بتلك الاضطرابات في الأشخاص العُسر بشدة أعلى منها في الأشخاص الأيامن بشدة.

وتتمثل الفكرة الرئيسة لفرضية قِشْفِند Geschwind في أنّ المستويات المرتفعة للهرمون الذكري (التستسترون) لدى الذكور قد تؤدي غالباً إلى تأخر هجرة العصبونات في الشِّق الأيسر، مما يفضي إلى «هيمنة شاذة»[٦٨] واضطرابات تشريحية في القِشرة الدماغية (مثل التنسجات والانتباذات والتي بُسط الحديث عنها أعلاه)، تفضي بدورها إلى قابلية لاضطرابات التعلم كعُسْر القِرَاءة والتأتأة. وقد يكون لتلك الزيادة في ذلك الهرمون تأثير كبتي للتوتة thymus، مما يفضي إلى اضطرابات في المناعة الذاتية في مرحلة لاحقة من العمر.

وقد أجرت سالي شَيْوايس Shaywitz ورفاقها تصويراً بالرنين المغناطيسي الوظيفي لأشخاص مصابين بعُسْر القِرَاءة ولأشخاص غير مصابين به. ووجدوا أنّ الأشخاص المصابين بعُسْر القِرَاءة كانت لديهم «المناطق الخلفية (منطقة فِرْنكا، والتلفيفة الزاوية، والقِشرة المُخططة) متدنية التنشيط نسبياً» بالإضافة إلى «فرط تنشيط

---

(٦٨) يميّز قِشْفِند وقالابردا بين نوعين من الهيمنة. أما النوع الأول فهو الهيمنة الطبيعية التي تتسم «بهيمنة قوية للشِّق الأيسر في حالة اللغة وسيطرة يد على الأخرى وهيمنة قوية للشِّق الأيمن في حالة الوظائف الأخرى». وأما النوع الآخر فهو الهيمنة الشاذة وهي التي يُوصف بها أولئك الذين يختلف لديهم النمط عن الشكل الطبيعي» (Geschwind and Galaburda, 1987). وتوقعا أن تكون «الهيمنة الشاذة» موجودة لدى ما نسبته ٣٠٪ إلى ٣٥٪ تقريباً من الأشخاص، وهي تقريباً نسبة الأشخاص الذين لا تكون المنطقة الصُّدْغِيَّة لديهم أكبر في الجانب الأيسر» (ص ٧٠). غير أنهما أكدا على أنّ «معظم الأشخاص الذين لديهم هيمنة شاذة ليسوا مصابين بالاضطرابات المذكورة وأنّ ما بُسط الحديث عنه إنما هي معدلات نسبية عليا لاضطرابات محددة» (ص ٨٣).

نسبي للمنطقة الأمامية (التلفيفة الجبهية السفلية)». وانتهى أولئك الباحثون من تلك الدراسة إلى أنّ المصابين بعُسْر القِرَاءة لديهم إعاقة صِواتية (Shaywitz, 1998:2636).

ويطرح سؤال طبيعي نفسه: هل نجد لاتناظرات أحيائية كيميائية تقابل اللاتناظرات الوظيفية، والتشريحية، والتهندسية التي بسطنا الحديث عنها في الفقرات السابقة؟ لقد أُفصِح عن العديد من اللاتناظرات الأحيائية الكيميائية (طبيعية الحدوث) في الدماغ البشري؛ أي لاتناظر الناقل في المِهاد thalamus (Oke et al., 1978). وقد وجد الباحثون أنّ منطقة الوِسادة pulvinar في الجانب الأيسر من الدماغ للمِهاد thalamus كانت أغنى في الهرمون الكظري الطبيعي (الأدرينالين الطبيعي/ النورإبنفرين) منها في منطقة الوِسادة pulvinar في الجانب الأيمن (ص ١٤١٢)[٦٩]. وأشاروا كذلك إلى أنّ المرضى الذين يخضعون لعملية جراحية مِهادية thalamic جرّاء عُسْر الحركة أو الألم تواجههم صعوبات ما بعد جراحية في الكلام إذا كانت الجراحة في الجانب الأيسر، وليس في الجانب الأيمن، من الوسادة والمنطقتين البطنيتين الجانبيتين (ص ١٤١٣). ولئن كان أولئك المؤلفون لا يعرفون ما إذا كان لاتناظر الهرمون الكظري الطبيعي (الأدرينالين الطبيعي/ النورإبنفرين) مرتبطاً بالتخصيص الوظيفي للدماغ، إلا أنّهم شددوا على ضرورة التعمق في استقصاء تلك الظاهرة، وانتهوا إلى أنّ «إشكالية تخصيص الدماغ تمسّ مسًّا وثيقاً طيف البحوث الدماغية-السلوكية برمته من المَشْبَك العصبي إلى الجملة» (ص ١٤١١).

(٦٩) اكتشف أولئك الباحثون كذلك لاتناظراً مِهادياً إضافياً في الهرمون الكظري الطبيعي (الأدرينالين الطبيعي/ النورإبنفرين)؛ أي تركيزاً أعلى للناقل العصبي في الجانب الأيمن من الدماغ للتوتة في منطقة مرتبطة بصلات بالقِشرة الحسية الجسدية.

وقـد عَمِـد هانسـن Hansen وَبِـري Perry وَوادا Wada إلى عقـد مقارنـة بـين المنطقة الصُّـدْغِيَّة اليسـرى والمنطقـة الصُّـدْغِيَّة اليمنـى بحثـاً عـن لاتنـاظرات وذلـك بوضـعهما في حـامض أمينـي، بيـد أنهـم لم يتمكنـوا مـن العثـور علـى أي مـن تلـك اللاتنـاظرات (Hansen, Perry, and Wada, 1972). إلا أنّ لاتنـاظراً في الناقـل الخَلّي الصـفراوي (الناقـل الأسـيتيلي الكـوليني) في التلفيفـة الصُّـدْغِيَّة الأولى قـد كُشِـف النقـاب عنـه (Amaducci et al., 1981; Sorbi et al., 1980). وجـرى التنبيـه علـى العلاقـة المحتملـة لتلـك الدراسـات بقضـايا لاتنـاظر اللغـة بالإحالـة إلى قِشْـفِند (Geschwind, 1979c)[٧٠]؛ وللاطـلاع عـلى المزيـد مـن الأمثلـة والمناقشـات يُنظـر أيضـاً قِشْـفِند وَقـالابردا (Geschwind and Galaburda, 1984, 1987). ويُـماط الآن اللثـام عـن الكثـير حـول المسـارات النهائيـة الجزيئيـة للمحـورين الظهـري-البطنـي وَالأيسر-الأيمـن عنـد الثدييات والطيـور؛ يُنظـر حـديث سـكوت قِلـبرت Gilbert عـن مـورِّث انقـلاب الأحشـاء (٤) ومورِّثـات القنفـذ الصـوتي (وغيرهـا) (Gilbert, 1997:647-50).

اللاتناظرات في الثدييات العليا (الرئيسات) اللابشرية[٧١]

سنعرض في هذا الجزء لبعض اللاتناظرات عند الثدييات العليا (الرئيسات) اللابشرية والتي تقابل بعض المناطق التقليدية للغة عند البشر. وسوف يقتصر حديثنا

---

(٧٠) أشار قِشْفِند إلى أنّ أمادوشي Amaducci كشف النقاب أيضاً عن لاتناظر في الناقل الخَلّي الصفراوي (الناقل الأسيتيلي الكوليني) في بِنى متجانسة لدى الجرذان (Geschwind, 1983a).

(٧١) نتقدم بالشكر لِمارجوري لِيمَي LeMay وَقريس يَني-كومشيان Yeni-Komshian لما قدماه من مناقشات مفيدة لبعض القضايا والأصول التاريخية لدراسات لاتناظرات الدماغ.

في المقام الأول على حالة المنطقة الصُّدْغِيَّة لدى الشمبانزي؛ ويمكن الوقوف على المزيد من الحالات في المصادر المستشهد بها.

أشارت لِيمَي LeMay إلى أنّ دراسة اللاتناظرات لدى الثدييات العليا (الرئيسة) اللابشرية تعود إلى عام ١٨٩٢م على أقل تقدير إذ نُشرت في ذلك العام دراسة كننقهام Cunningham الذي «وجد أنّ شَقّ سِلفْيَن sylvian fissure الأيسر أطول لدى الشمبانزي وقرد مكاكو» (Cunningham, 1892; LeMay, 1985:235). واستشهد كننقهام Cunningham بدراسات سابقة أجراها إبرستولر Eberstaller على شَقّ سِلفْيَن sylvian fissure لدى البشر، انتهى فيها إلى أنّ شَقّ سِلفْيَن كان «عادةً أطول في الشِّق الأيسر من الدماغ منه في الشِّق الأيمن». وتوصل كننقهام بناءً على تلك التجارب إلى نتيجة مفادها أنّه «لذلك وُجدت لدى تلك القردة العليا ولدى البشر، جنباً إلى جنب مع تطور الفص الصُّدْغِيّ، العديد من التلفيفات المخفية في شَقّ سِلفْيَن، والتي تجعل من شَقّ سِلفْيَن أقصر وتزيد من الجزء القِشري لتلك المنطقة التي ينبغي أن نبحث فيها عن مركز الكلام المحسوس» (Cunningham, 1892:130). وبذا بدأت في أواخر القرن التاسع عشر المقارنة بين منطقة شَقّ سِلفْيَن في الفص الصُّدْغِيّ لدى البشر ولدى الثدييات العليا (الرئيسات) اللابشرية ودراسة اللاتناظرات بين الجانبين الأيسر والأيمن. وأُدركت، فضلاً عن ذلك، أهمية تلك المناطق التشريحية لدراسة اللغة (مركز الكلام المحسوس) كذلك.

واستشهد يَني-كومشيان Yeni-Komshian وَبنسن Benson بدراسة نشرها فِشر Fischer عام ١٩٢١م فحص فيها شَقّ سِلفْيَن في أدمغة ٢٤ شمبانزياً وكشف النقاب عن أنّ «٥٠٪ من العينات التي فحصها كانت الشقوق اليسرى فيها أطول (١ إلى ٦ ملم) بينما كانت الشقوق اليمنى في ١٧٪ من العينات أطول» (Yeni-Komshian and Benson, 1976:388-89). واستشهد

ليمَي بدراسة لاحقة أجرتها بِهيم-شوارتزباخ Beheim-Schwarzbach في عام ١٩٧٥م درست فيها التهندس الخلوي للسطح الظهري للتلفيفات الصُّدْغِيَّة العليا في دماغي اثنين من البشر ودماغ شمبانزي ودماغ سِعلاة (إنسان الغاب). وأماطت بِهيم-شوارتزباخ اللثام عن لاتناظرات مماثلة في المناطق الصُّدْغِيَّة لدى البشر ولدى الشمبانزي ولدى السِّعلاة (إنسان الغاب)» (Beheim-Schwarzbach, 1975, cited in LeMay, 1985:236).

ودرس لِيمَي وَقِشْفِند Geschwind لاتناظرات في شقي الدماغ لدى القردة العليا والقردة الدنيا وقرود العالم الجديد وقرود العالم القديم (LeMay and Geschwind, 1975). وقاما بقياس الاختلاف في الطول بين نقاط سِلفْيَن اليسرى واليمنى. ووجدا أنّ «١٧ قرداً من القردة العليا التي بلغ عددها ٢٨ قرداً تكشّفت عن لاتناظرات» بينما وُجد أن اللاتناظر «غير شائع» في المجموعات الثلاث الأخرى من الرئيسات التي درساها. وانتهيا إلى أنّ «نتائج تلك الدراسة تشير، على الرَّغم من ذلك، إلى احتمالية أنْ تكون اللاتناظرات التشريحية المُشاهَدة لدى البشر موجودة وجوداً شائعاً لدى السِعلاة (إنسان الغاب) ولدى بعض أنواع الشمبانزي» (ص ص ٥٠-٥١).

وعقد يَني-كومشيان وَبنسن مقارنة بين طول شَقّ سِلفْيَن الأيسر والأيمن في أدمغة البشر والشمبانزي ونسناس الريسيوس الهندي (قصير الذيل). وأثبتت قياساتها لطول الشَّقّ لدى البشر ما توصلت إليه دراسات أخرى بأن «شَقّ سِلفْيَن لدى البشر أطول في الجانب الأيمن منه في الجانب الأيسر». واكتشفا كذلك أنّ «أدمغة الشمبانزي يوجد بها لاتناظر مماثل، غير أنّ ذلك اللاتناظر أقل درجة من اللاتناظر الموجود في أدمغة البشر». ولم تتكشف أدمغة نسناس الريسيوس الهندي (قصير الذيل) عن اختلافات جديرة بالاهتمام. وأشارا إلى أنّ تلك الاختلافات في الطول لدى البشر «عُزِيت إلى زيادة طول المنطقة الصُّدغية اليسرى» (ص ص ٣٨٧-٣٨٨) مستشهدَين

بِقْشْفِند Geschwind. وبناءً عليه، «قد يُنظر إلى طول شَقّ سِلفْيَن على أنه مقياس غير مباشر لمثيل المنطقة الصُّدغية البشرية في دماغ الشمبانزي ودماغ نسناس الريسيوس الهندي (قصير الذيل)». ويعود السبب في عدم قدرتهما على قياس المنطقة الصُّدغية قياساً مباشراً إلى أنّ «تَلَم تلفيفة هِشل Heschl، وهو الحد الداخلي للمنطقة الصُّدغية، يكون نموه ضعيفاً لدى الشمبانزي ويكون منعدماً لدى نسناس الريسيوس الهندي (قصير الذيل)». ولذلك كان «من الصعب تحديد المنطقة الصُّدغية في هذين النوعين عبر الملاحظة المجهرية». إلا أنهما أشارا إلى أنّ دراسات التهندس الخلوي أظهرت أن المنطقة الصُّدغية لدى البشر «جزء من منطقتي الارتباط السمعي TA و TB». ولقد عُثِر على المنطقتين عينهما لدى الشمبانزي ونسناس الريسيوس الهندي (قصير الذيل) ووُجِد بأنها «تقعان، كما في الدماغ البشري، في السطح الأعلى للفص الصُّدغي» (ص ٣٨٩). وانتهيا، بناءً عليه، وكما أشار لِيمَي قبل ١٠ أعوام، إلى أنّ «قياسات شَقّ سِلفْيَن تضمنت مثيلاً للمنطقة الصُّدغية لدى البشر» (LeMay, 1985:236).

وجرت بعد ذلك بفترة قصيرة مناقشات عبر تخصصية مفعمة بالحيوية حول أهمية الاكتشافات المتعلقة باللاتناظرات لدى البشر والقرود فيما يتعلق باللغة. ونورد هنا حواراً دار بين تشومسكي وَنورمن قِشْفِند Geschwind في مؤتمر «العوامل النضوجية المؤثرة في النمو المعرفي وأحيائية اللغة» والذي عُقِد خلال الفترة من ٨ إلى ١١ يونيو عام ١٩٧٨م:

تشومسكي: ما الذي يُعرف عن اللاتناظرات الدماغية لدى القردة العليا؟

قِشْفِند: بحثت أنا وَلِيمَي عن لاتناظرات في أدمغة القرود، إلا أننا لم نعثر على أي منها. لكننا اكتشفنا أنّ القردة العليا لديها لاتناظر في شَقّ سِلفْيَن مماثل لذلك الموجود لدى البشر. ويميل شَقّ سِلفْيَن الأيسر إلى اتخاذ مسار أفقي، بينما ينحني شَقّ سِلفْيَن الأيمن باتجاه الأعلى. وهذا هو

النمط الشائع إلى حد كبير لدى البشر. وهو كذلك النمط الشائع لدى الأشخاص العُسر، بيد أنّ هناك نسبة عالية من الحالات لا يوجد فيها لاتناظر في شَقّ سِلفْيَن.

تشومسكي: ما وظيفة تلك المنطقة؟

قِشْفِند: إنّ هذا اللاتناظر لاتناظر شَقّ fissure، وهو الحيّز بين أجزاء الدماغ. ويدلّ لاتناظر الشَّق دلالة واضحة على أنّ مناطق الدماغ المحيطة به لابد أن تكون مختلفة بطريقة ما. وتقع مناطق الكلام التقليدية المهمة على حدود شَقّ سِلفْيَن. ويبدو أن شَقّ سِلفْيَن في أثناء تطور تلك الرئيسات تحول من شكل عمودي إلى شكل أفقي. ويبدو أنّ ذلك التحول التطوري قطع شوطاً أبعد على الجانب الأيسر منه على الجانب الأيمن.

تشومسكي: إذا ما تجاوزنا التطور النوعي، فهل لك أن تخبرنا ما قد عساها أن تكون وظائف تلك المناطق المحيطة بذلك الشَّق؟

قِشْفِند: ترتبط لدى البشر المناطق المحيطة بشَقّ سِلفْيَن على الجانب الأيسر ارتباطاً واضحاً بوظائف اللغة. وسيميل المرء إلى افتراض أنّ المناطق المحيطة بشَقّ سِلفْيَن لدى القردة العليا تجدي نفعاً فيما يتعلق بوظيفة ما. ويساورني الشك في أنّ تلك المناطق تتسم باللاتناظر لأن هناك نوعاً من الهيمنة، بيد أنّه لم يكن أحد قادراً على طرح الأسئلة الصائبة لتحديد ماهية تلك الهيمنة.

تشومسكي: هل لك أن تحدثنا عن وظائف اللاتناظرات لدى القردة؟

قِشْفِند: من المعلوم البيّن أن اللاتناظر الوظيفي لشِقي الدماغ - أي الاختلافات في أداء نشاطات من أنواع محددة - موجود لدى البشر. وطرح دوسن Dewson مقترحاً مفاده أنّ الفص الصُّدغي الأيسر لدى القرود يتفوق على غيره فيما يتعلق ببعض أنواع المهام السماعية المحددة. وساق دننبرق Denenberg وزملاؤه في جامعة كِنكتكت Connecticut برهاناً على أنّ هناك لاتناظراً للسلوك الانفعالي في أدمغة الجرذان.

وقدّمت بعض الدراسات الحديثة براهين على أنّ شِق الدماغ الأيسر لدى القردة اليابانية أفضل فيما يتعلق بالتعرف على صيحات صادرة من أنواع حيوانية محددة. إلا أنّه، لسوء الحظ، لم يُكشف النقاب عن لاتناظر تشريحي لدى أي من تلك الأنواع. ويتسم تغريد العصافير باللاتناظر كذلك، وهو لاتناظر يبدو فيه الجانب الأيسر للدماغ أكثر أهمية. واكتشف نوتبام Nottebohm وجود اختلافات بين الذكور والإناث فيما يتعلق بحجم المناطق المرتبطة بتغريد العصافير، بيد أنّ اللاتناظر بين الجانبين الأيسر والأيمن في تلك المناطق ما يزال يكتنفه الغموض. فما زلنا لا نعرف وظيفة اللاتناظرات التشريحية في أدمغة القرود، إلا أنّه يساورني الشك في أن تلك اللاتناظرات مرتبطة بالهيمنة الوظيفية. (Caplan and Chomsky, 1980:310-11)

وقد قدّم باترِك قانن Gannon ورفاقه مؤخراً براهين تؤكد تأكيداً غير مباشر النتائج التي توصل إليها يَني-كومشيان وَبنسن (Gannon et al., 1998). فقد فحصوا أدمغة ١٩ شمبانزياً (من النوع المألوف) ووجدوا أنّ «المنطقة الصُّدغية اليسرى كانت أكبر على نحو ملموس لدى ٩٤٪ (١٧ دماغاً من أصل ١٨) من أدمغة الشمبانزي التي جرى فحصها». واكتشفوا أنّ مَعَالِم المنطقة الصُّدغية (وتلفيفة هِشل) «واضحة للعيان» في عيناتهم، وأجروا قياسات للاتناظرات باستخدام قوالب بلاستيكية. وطرحوا افتراضات كذلك حول «العديد من الافتراضات التطورية المتمايزة»، كانت جميعها متوافقة مع تلك النتائج، حول الدور المحتمل للركيزة التشريحية للطبقة الصُّدغية في تطور اللغة الإنسانية وأنساق التواصل لدى الشمبانزي (ص ص ٢٢٠-٢٢١).

على الرغم من أنّ قانن ورفاقه .Gannon et al قدّموا نتائجهم بطريقة متوازنة في البحث المنشور في مجلة العلوم *Science*، إلا أنّ تلك النتائج قُدِّمت إلى الجمهور بطريقة

مُضلِّلة وخادعة. فعلى سبيل المثال، ورد في نشرة صحفية أصدرتها جامعة كولومبيا شاهد مقتبس من قانن إذ يقول: «بعد ١٠٠ عام من الدراسات الدماغية المقارنة تفترض أنت بأنّ ذلك المعتقد صحيح. ويُصيب بالذهول البالغ اكتشافُ أنّ أدمغة الشمبانزي تتكشف عن اللاتناظر نفسه الموجود لدى البشر» (Goodman, 1998). أي «معتقد» وأي «ذهول»؟ إنّ ثمة، كما أوضحنا آنفاً، موروثاً خصباً في دراسات اللاتناظر في أدمغة الرئيسات. يرقى ذلك الموروث إلى ١٠٠ عام مضت ويُظهِر أنّ ادعاء وجود «معتقد» في الدراسات الدماغية المقارنة ما هو إلا وهم. بل إنّ قانن ورفاقه استشهدوا هم أنفسهم، في الواقع، في ذلك البحث العلمي ببعض الأدبيات ذات العلاقة. كما كشف قانن النقاب في النشرة الصحفية عن أنّه «كان أول من طرح نظرية مفادها أنّ الفكرة التقليدية [التي مفادها أنّ أدمغة الشمبانزي لم تتكشف عن اللاتناظر نفسه الموجود لدى البشر] قد لا تكون صحيحة» وذلك عندما أجرى بعض دراسات التصوير بالرنين المغناطيسي لأدمغة الشمبانزي. وقد يكون قانن هول أول من «طرح نظرية» بذلك الشأن في بداية التسعينيات، إلا أنّ كانتقهام كان قد طرح قبل ذلك براهين معارِضة لتلك «الفكرة التقليدية» في عام ١٨٩٢م.

وإذا ما كان بالإمكان الحكم على الموضوع على الإطلاق، فإنّ نقيض ما يزعمه قانن هو الصواب. فقد كانت «الفكرة التقليدية» لعدة أعوام أنّ اللاتناظرات، بما في ذلك تلك المتعلقة بالمنطقة الصُّدغية، توجد لدى الرئيسات اللابشرية. قارن ذلك بما ناقشناه من قبل وكذلك بِقَشْفِند Geschwind: «تشير تلك النتائج إلى أنّ لاتناظر المنطقة الصُّدغية سمة مهمة للتخصيص التشريحي للغة في الشِّق الأيسر من الدماغ. واكتشف يَني-كومشيان وَبنسن (Yeni-Komshian and Benson, 1976) لاتناظراً مماثلاً لدى الشمبانزي» (Geschwind and Galaburda, 1984:13). واستشهد قانن ورفاقه بدراستين

ألمانيتين أُجريتا في الثلاثينيات من القرن العشرين «كشفتا النقاب عن افتقار المنطقة الصُّدغية لدى القرود إلى اللاتناظر». واستُقيت تلك المصادر من دراسة أجراها قِشْفِند Geschwind وَلِفِتْسكي عام ١٩٦٨م (Geschwind and Levitsky, 1968)، بيد أنّه في ضوء كافة البراهين التي أُورِدت لإثبات وجود اللاتناظر لدى الرئيسات منذ ذلك الحين، فإن هذين البرهانين لم يكونا يمثّلان «معتقداً» بحلول عام ١٩٩٨م. بل إنّ القسم العلمي في جريدة (نيويورك تايمز *New York Times*)، في الواقع، ذهب بعيداً إلى حد الاستشهاد بدراسة قانن ورفاقه بوصفها «أفكاراً مثيرة للتحدي وذات قيمة تتعلق بكيفية تطور اللغة لدى البشر وسبب عدم قدرة القردة على الكلام»، وهو الأمر الذي يتجاوز كافة البراهين الواردة في دراستهم (Blakeslee, 1998). وقد ذكرت مجلة الأخبار الأسبوعية الألمانية ذائعة الصيت (دِير شبيقل *Der Spiegel*) أنّه وإلى الدراسة التي أجراها قانن ورفاقه كان يُعتقد أنّ (١) لاتناظر المنطقة الصُّدغية لا يوجد لدى الرئيسات اللابشرية وأنّ (٢) الجانبين الأيسر والأيمن من أدمغة الرئيسات اللابشرية متساويان تساوياً تاماً. ولو تجشّم محررو مجلة (دِير شبيقل *Der Spiegel*) عناء الرجوع إلى موقع (المكتبة القومية الطبية الأمريكية Medline) على الشبكة العالمية (الإنترنت) لوجدوا أن براهين سبق أنْ قُدّمت تنقض الفرضية (٢)، وتثير الشك على الأقل في الفرضية (١). قُدّمت تلك البراهين في الدراسة التي أجراها بِهيم-شوارتزباخ والتي نُشِرت في ألمانيا قبل ذلك بعشرين عاماً.

الفصل الخامس

تطور اللغة[1]

EVOLUTION OF LANGUAGE

مقدمة

نصل الآن إلى السؤال الخامس (٥) (الوارد في الصفحة الأولى من الكتاب)، وهو: «كيف تطورت معرفة اللغة؟». ثمة اهتمام بالغ في كافة دراسات اللسانيات الأحيائية المعاصرة بقضايا تطور اللغة الإنسانية. وللإجابة عن ذلك السؤال لابد أن ندرك أمرين: (١) كيف صُمِّمت اللغة الإنسانية؟؛ و(٢) كيف تطورت سمات التصميم تلك في دماغ الجنس البشري؟ ومثّلت دراسة تصميم اللغة language design جزءاً من مادة الجزء السابق من هذا الكتاب، حيث ناقشنا القضيتين الآتيتين: «ما الذي تتضمنه معرفة اللغة؟ وكيف تُكتسب تلك المعرفة؟».

تعود دراسة خصائص تصميم اللغة إلى فترة مبكرة من اللسانيات التوليدية؛ ومثال ذلك التفسير الوظيفي للتحويلات النحوية المبني على افتراضات حول الذاكرة قصيرة المدى وبعيدة المدى (Miller and Chomsky, 1963). ومن الأمثلة على ذلك أيضاً التحفيز

(١) تتضمن بعض الأجزاء في هذا الفصل أجزاء محوّرة تحويراً طفيفاً من جنكنز (Jenkins, 1997).

الوظيفي لمصفاة الناتج التركيبي syntactic output filters (Chomsky and Lasnik, 1977).
وظهرت في الأعوام الأخيرة نماذج للغة تتسم بأنها أكثر تقييداً نتيجة للدراسات أُجريت حول إشكاليات البِنية (أي بِنية اللغة) والنمو. وقد قاد مبدئياً ظهور تلك النماذج إلى نشوء إمكانية أن تنال قضية تصميم اللغة اهتماماً. فقد تركز الاهتمام بوضوح في «البرنامج الأدنوي Minimalist Program»، على سبيل المثال، على قضايا أمثلية optimality تصميم اللغة(٢) (Chomsky, 1995b; Chomsky, 1997b). تذكر أيها القارئ أننا نفترض أنّ أي برنامج بحثي يستقصي تطور اللغة لابد أنْ يكون معنياً بتصميم اللغة بذلك المعنى، ولابد أنْ يكون لديه، بناء عليه، «برنامج أدنوي» ولو سُمّيَ باسم آخر. ولذلك فإنّ مناقشتنا في هذا الفصل تنسحب على الطيف الكامل للنظريات اللسانية التي طُرِحت لوصف معرفة اللغة.

سبق أن تحدثنا عن عدد من سمات تصميم اللغة. وتضمنت تلك السمات التصميم القالَبي؛ ومثال ذلك تقسيم العمل بين المَلَكَة اللغوية وقوالب الأداء الأخرى. ويبدو أنّ هناك أيضاً عدداً من القوالب الفرعية؛ ومنها، على سبيل المثال، المعجم والمكوِّن الحاسوبي والدلالة والصرف والمكوِّن الصِّواتي والصوتيات.

ويشير تشومسكي في معرِض مسار برهنة أدنوي minimalist قائلاً:

> تشير الدراسات الحديثة كذلك إلى أنّ اللغات قد تكون مثلى optimal بمعنى مختلف. فمَلَكَة اللغة جزء من البِنية الكلية للذهن/ الدماغ، إذ تتفاعل مع المكوِّنات الأخرى وهي: الجهاز الحسّي الحركي والأجهزة المرتبطة بالتفكير والخيال والسيرورات الذهنية الأخرى والتعبير عنها وتأويلها. وتتماس interfaces مَلَكَة اللغة مع المكوِّنات الأخرى للذهن/ الدماغ. وتفرض خصائص التماس interface، التي تفرضها الأجهزة

---

(٢) أي هل تصميم اللغة هو التصميم الأمثل؟ (المترجم).

> التي تكون اللغة مدمجة فيها، قيوداً على ما سينبغي أن تكون عليه تلك المَلَكَة إذا ما أُريد لها أن تؤدي وظيفة في الذهن/ الدماغ. فالأجهزة النطقية والإدراكية، على سبيل المثال، تستلزم أن تكون تعبيرات اللغة ذات رتبة خطية (زمنية، «من اليسار إلى اليمين») حين تبلغ التماس interface؛ وستسمح الأجهزة الحسية الحركية التي تعمل بالتوازي بصيغ تعبيرية أغنى ذات بعد أعلى. (Chomsky, 1996a:29)

ويولي تشومسكي اهتماماً بمثال محدد ألا وهو «خاصية النقل displacement» إذ يقول:

> يبدو أنّ ثمة في تصميم اللغة قصوراً بالغاً خلال حوسبة ل (λ) [أي حوسبة تمثيل صورة منطقية – lj]. فهناك على الأقل قصور واحد بيّن، ألا وهو: «خاصية النقل» وهي سمة سائدة وعالية التعقيد من سمات اللغة؛ فالمُركَّبَات تؤول كما لو كانت في موقع مختلف في البِنية التركيبية، حيث تَرِد في بعض الأحيان عناصر مماثلة، وقد تُؤوّل من منظور علاقات تتسم بأنها طبيعية تصورياً. (Chomsky, 1996b:123)

ويرى تشومسكي بأن سبب وجود «خاصية النقل» يمكن الكشف عنه بالرجوع إلى «المتطلبات التأويلية المفروضة خارجياً». وتتمثل الفكرة هنا في النظر فيما يبدو بأنه قصور في تصميم اللغة والعمل، إذا أمكن ذلك، على إظهار أنّه ليس قصوراً في واقع الأمر، ولكنه نتيجة لقيود ذات مصدر مستقل، وهي في هذه الحالة قيود تُفرض عند التماس interface بين اللغة والأنساق التأويلية الخارجة عن اللغة.

دعنا نتحدث عن حجة مشابهة مفاهيمياً مستقاة من العلوم الفيزيائية. فمن القابل للمشاهدة تكوّنُ حَدَبَة في تماس interface أنواع محددة من البلورات؛ وللاطلاع على صورة فوتوغرافية لها يُنظر بترسون (Peterson, 1988:69). وقد اعتقد خبراء التعدين أنّ السبب في ذلك القصور يعود إما إلى تفكك في البلورة أو إلى حقيقة أنّ البلورة تشكلت في أحوال غير متوازنة. إلا أنّ تَيلر Taylor وَكان Cahn أوضحا بأن

السبب ليس بالضرورة هذا أو ذاك (Taylor and Kahn, 1986). فقد أثبتا أنّ هذا «القصور» البلوري متوقع حدوثه في أحوال متوازنة بناءً على افتراضات ضرورية محددة حول التناظر (اللاتناحي anisotropy) والاقتصاد (تقليل الطاقة). فقد اتضح، على وجه الخصوص، في نهاية الأمر أنّ تكوّنَ الحَدَبَة هو أحد السطوح الاثني عشر الأدنى التي تنبأت بها نظريتهما.

قدّم لازنِك Lasnik دراسة حالة لتوضيح كيفية قيام علماء اللسانيات الأحيائية بدراسة آليات اللغة والسعي، في الوقت نفسه، إلى معرفة شيء ما حول قضية تصميم اللغة (Lasnik, 1999). فقد استعرض دراسات حول نقل المركّبات أُجريت في العقود القليلة الماضية أُستقيت معطياتها من مجموعة متنوعة من اللغات، بما في ذلك اللغة الإنجليزية واللغة الإسبانية واللغة الإيرلندية واللغة اليابانية واللغة الصينية واللغة البالوانية Palauan(٣) ولغة الشُمورو Chamorro(٤) ولغة الأيفي Ewe(٥) وغيرها. والمثال الآتي من اللغة الإنجليزية:

من [تعتقد [أنّ جون يعتقد [أنّ ماري قالت [أنّ توم رأى ــــــ]]]]؟

Who do [you think [that John believes [that Mary said [that Tom saw ___]]]]?

---

(٣) اللغة البالوانية Palauan هي اللغة الرسمية لجمهورية بالوا Palau وهي جزيرة تقع في غرب المحيط الهادئ. تشترك جمهورية بالوا في حدودها البحرية مع إندونيسيا والفلبين وولايات مايكرونيزيا الاتحادية. وتنتمي اللغة البالوانية إلى أسرة لغات الجزر الأسترالية (اللغات الاسترونيزية) (المترجم).

(٤) لغة الشُمورو Chamorro من لغات الجزر الأسترالية (اللغات الاسترونيزية). وهي اللغة المستعملة في جزر ماريانا وجزر ماريانا الشمالية في غرب المحيط الهادئ. وتُصنف لغة الشُمورو بأنها تنتمي إلى أسرة اللغات المالايوية-البولينيزية (المترجم).

(٥) لغة الأيفي Ewe من لغات النيجر-الكونقو. وهي لغة سكان جنوب شرق غانا وجنوب توقو (المترجم).

انتقل المُركَّب الاستفهامي «مَن *who*» إلى بداية الجملة مِن موقع المفعول بعد الفعل «رأى *saw*». والسؤال الذي يُطرح هنا هو هل ينتقل المُركَّب الاستفهامي «مَن *who*» في خطوة واحدة إلى بداية الجملة أم أنّه ينتقل خطوة خطوة (والمسمى الاصطلاحي لذلك هو «الدورات المتتابعة successive-cyclically») إلى تلك البداية؛ أي بالمرور على موقع «أنّ *that*» في بداية كل جملة صغرى clause. كان تشومسكي قد قدّم في البداية براهين على فرضية الانتقال خطوة خطوة، وأُكتشفت براهين فيما بعد في عدد من اللغات الأخرى تؤيّد تلك الفرضية (وقد أورد لازِنك عدداً ضخماً من المصادر). وقد يتساءل المرء عن السبب الذي يجعل اللغة مصممة ليكون النقل فيها «نقلاً قصيراً» وليس «نقلاً طويلاً»؟

يشير لازِنك إلى أنّه قد طُرِح مقترح مفاده أنّ سهولة المعالجة قد تكون جزءاً من حافز التصميم. وتُستقى بعض البراهين على ذلك من لغات يكون فيها الموقع المماثِل لموقع «أنّ *that*» في المثال أعلاه موسوماً صرفياً (كما في اللغة الإيرلندية) أو مُميَّزاً تركيبياً (كما في اللغة الإسبانية) في بداية كل جملة صغرى، فيستطيع المرء بناءً عليه، إذا جاز التعبير، اقتفاء «أثر» واسمات من العنصر المنقول «مَن *who*» وصولاً إلى الموقع الذي نشأ منه ذلك العنصر. إلا أنّ لازِنك يستشهد بأبحاث حول لغات أخرى لم يُعثر فيها على تلك الواسمات (كاللغة الإنجليزية)، أو أنّه لا يوجد بها على الإطلاق نقل ظاهر للمُرَكَّبات، على الرغم من أنّ الجملة تُؤول كما لو أنّ قيود «نقل» محددة كانت فاعلة (كاللغتين اليابانية والصينية). وانتهى إلى نتيجة مفادها أنّ قضية التصميم فيما يتعلق بالنقل القصير ما تزال قضية مفتوحة. إلا أنّ المرء على الأقل يستطيع أن يعرف أنواع البراهين التي يمكنه البحث عنها في سبيل استقصاء تلك القضية[٦].

---

(٦) الاستعراض السابق استعراض مختصر للتحليل الأشمل والأكثر إثارة للاهتمام الذي أورده لازِنك.

فلنفترض أنّنا حين كان النقل الطويل فرضيةً سائدة في الدراسات اللسانية منذ ٣٠ عاماً طرحنا السؤال الآتي: لماذا صُممت اللغة تصميماً يجعلها تتضمن نقلاً طويلاً؟ فإنّ الإجابات المحتملة الآتية جديرة بالتأمل: يساعد النقل الطويل على إعادة الإنتاج، وكسب الأصدقاء والتأثير في الناس، والتواصل، والثرثرة، وسهولة معالجة اللغة الإنسانية، أو أنّ الانتقاء الطبيعي استَحْسَن النقل الطويل. ويمكننا بيسر أن ندرك السبب الذي يجعل تلك الإجابات عديمة الجدوى حين يتعلق الأمر بتفسير تطور اللغة. فلمّا كنا في الوقت الراهن قد عرفنا أنّ هناك نقلاً قصيراً، وليس نقلاً طويلاً، فإنّنا نطرح السؤال مرة أخرى: لماذا صُممت اللغة على هذا النحو؟ وتبقى الإجابات عديمة الجدوى هي: الثرثرة وكسب الأصدقاء، إلخ. إلا أنّنا من خلال تحديد الآليات التركيبية تحديداً أفضل سنبدأ على الأقل في فهم كيفية الإتيان بحجة للبرهنة على معالجة اللغة الإنسانية في بعض الحالات ومعرفة نوع البراهين التي تدعم تلك الفرضية أو تدحضها.

مبادئ التصميم العامة للغة

أشار تشومسكي إلى أننا حين نطرح أسئلة حول تصميم اللغة، مثل السؤال عن مدى اتسام اللغة بأنّها مثلى أو مُحْكَمَة، تنشأ اعتبارات تتعلق بالاقتصاد، وهي مبادئ أساسها الأناقة (الفاعلية والبساطة) لا المنفعة، «وهي خاصية من النوع الذي يلتمسه المرء في الحقول الرئيسة للعلوم الطبيعية، على سبيل المثال، بحثاً عن مبادئ الحفظ والتناظر وما إلى ذلك» (Chomsky, 1991b:49). وكانت رؤية أويلر Euler للاقتصاد تتمثل في أنّه يمكننا «وراء كل ظاهرة في الكون أن نجد قاعدة قصوى وقاعدة دنيا» (Hildebrandt and Tromba, 1996:34). وقد رصد آينشتاين العلاقة الوثيقة بين التناظر والتصميم في المقولة السائرة «التناظر يفرض التصميم».

ويمكن فهم الأسباب التي تدعونا للبحث عن مبادئ التصميم، عامة كانت أو خاصة، فهماً أفضل إذا أولينا اهتماماً يسيراً ببعض السوابق الفكرية والموروثات العلمية المتصلة بتلك القضية. وقد أشرنا في المقدمة إلى الحديث الذي خص به تشومسكي التماثل المفاهيمي بين فكرة الصورة البدائية (النماذج العليا) *Urform* عند جوته Goethe، وبين «الصورة العضوية» للغة لدى فِلهلم فان همبولت Wilhelm von Humboldt، والمبادئ التوليدية التي «تحدد مجموعة اللغات الممكنة»: «إنّ المبادئ الفطرية المُنظِّمة [للنحو الكلي] تحدد مجموعة اللغات الممكنة مثلما أنّ النظريات الأحيائية للصورة البدائية لدى جوته تحدد مجموعة النباتات والحيوانات الممكنة» (cited by Otero in Pinker and Bloom, 1990:750).

وقد أشرنا إلى أنّ تلك الرؤى حول اللغة تطورت تطوراً أبعد لتتجسد فيما تُسمى بنظرية «المبادئ والوسائط» «للعضو الذهني» للغة. وكما أشار تشومسكي فإنّ «الصورة البدائية مبدأ توليدي من نوع ما يحدد مجموعة الكائنات الحية الممكنة فيزيائياً». ولكن ما هي تلك المبادئ التوليدية؟

لقد أكدّ تشومسكي على أهمية دراسات روّاد مثل دارسي ثمبسون Thompson في دراسة هذه القضية. وقد عَمِل ألن تورنق Turing، فضلاً عن ذلك، على عدد من الفرضيات التخليقية morphogenetic المُحفِّزة سعياً إلى تطبيقها على دراسة الدماغ. ويشير كافني Coveney وَهايفيلد Highfield إلى أنّ تورنق قد تحدث عن تلك القضايا في رسالة أرسلها في الثامن من شباط (فبراير) عام ١٩٥١م إلى عالِمِ وظائف الأعضاء العصبية ج. ز. يونق Young:

> رغم أنّه أُعلن أنه كان ما يزال بعيداً كل البعد عن «طرح أسئلة تشريحية [حول الدماغ]»، فقد كشف النقاب عن أنّه كان يعمل على نظرية رياضية لعلم الأجنة

أعتقد أنها تقدّم «تفسيرات مُرضية لما يلي: (أ) تَكَوُّن المُعَيدَة gastrulation (ب) البِنى المتناظرة متعددة الأضلاع polygonal، مثل قنديل البحر، والزهور (ج) ترتيب أوراق الشجر، وعلى وجه الخصوص الطريقة التي تصبح بها سلسلة فِبوناتشي Fibonacci (٠،١،١،٢،٣،٥،٨،١٣...) مرتبطة بالأمر. (د) أنماط الألوان عند الحيوانات، مثل الخطوط، والنقط، والنقش (هـ) أنماط البِنى شبه الكُرويّة spherical مثل بعض الشعاعيات[٧]، بيد أنّ هذا يتسم بصعوبة أكبر ويشوبه الشك». وقال إنّه كان يقوم بتلك الدراسة لأنها أسهل من التناول المباشر لقضايا مشابهة تتعلق بالدماغ. فاستدرك، مخبراً يَونق Young، قائلاً: لكن «بِنية الدماغ لابد أن تكون بِنية يمكن الحصول عليها بواسطة آلية جنينية وراثية، وإني آمل أن توضّح هذه النظرية التي أعمل عليها الآن القيود التي يتضمنها ذلك». (Coveney and Highfield, 1995:388)

وكانت نظرية تورنق لآليات التفاعل-الانتشار، في واقع الأمر، قد مهّدت الطريق لطرح إجابة جزئية عن السؤال المتعلق بالمبادئ التوليدية؛ أي، إجابة جزئية عما تُسمّى الآن بنظريات الديناميكا. وبناءً عليه فقد كان تورنق منخرطاً في برنامج يرمي إلى وضع أساس لفهم الصورة البدائية لدى جوته Goethe، وهي رحلة كان يأمل أن تقوده إلى فهم الدماغ. وقد اعتقد تورنق، مثلما اعتقد دارسي ثمبسون Thompson، أنّ بعض المبادئ المهمة يمكن كشف النقاب عنها في دراسة زهور متتالية فِبوناتشي في النباتات.

حضّ تشومسكي كذلك، متبعاً نهج دارسي ثمبسون وَتورنق، على دراسة خصائص الكائنات الحية التي تعود في أصلها - أي الخصائص - إلى طبيعة العالَم الفيزيائي (الطبيعي)، كالتناظر، طارحاً بذلك مساراً آخر لاستقصاء تطور اللغة:

---

(٧) رتبة حيوانات وحيدة الخلية مشعة الأطراف (المترجم).

إنّها على نحو ما متصلة بأمور، ومن تلك الأمور، على سبيل المثال، محاولة دارسي ثمبسون إظهار أنّ العديد من خصائص الكائنات الحية، كالتناظر على سبيل المثال، ليست في الواقع مرتبطة بانتقاء خاص، بل هي مرتبطة بالطرق التي يمكن أنّ توجد بها الأشياء في العالَم الفيزيائي. (Huybregts and Riemsdijk, 1982:23)

ويقترح جيين Guillen في الشاهد الآتي أنّ تلك المقاربة لدراسة علم الأحياء تسير على نهج آينشتاين ((«التناظر يفرض التصميم»)):

جرى إثبات تلك القناعة مرة أخرى إثباتاً بالغ الإثارة حين عثر الشاب آينشتاين في عام ١٨٩١م على كتاب هندسة في مكتبة محلية. يتذكر آينشتاين ذلك الموقف قائلاً «لقد ولّد لدي كتاب الهندسة المقدس ذاك انطباعاً لا يوصف»، وذلك لأن الكتاب كان منطقياً على نحو تام ومتسق، كالطبيعة تماماً.

وازداد فضول آينشتاين ازدياداً كبيراً بشأن الارتباط بين الرياضيات والطبيعة حين نمت إلى علمه متتالية أعداد مثيرة للاهتمام تُسمى بسلسلة فِبوناتشي Fibonacci: ١، ١، ٢، ٣، ٥، ٨، ١٣، ٢١، ٣٤، ٥٥، ٨٩، إلخ. وينتظم تلك الأعداد نمط واحد، على الرغم من أن ذلك لم يكن جلياً: فكل عدد يمثّل مجموع العددين اللذين يسبقانه (فعلى سبيل المثال، ١٣ = ٨ + ٥).

وكان أول من كشف النقاب عن تلك المتتالية تاجر إيطالي اسمه ليوناردو «فِبوناتشي» من مدنية بيزا وذلك في القرن الثالث عشر الميلادي، إلا أنّه كان يُنظر للمتتالية على نطاق واسع على أنها ليست إلا فضولاً عددياً. بيد أنّ آينشتاين علِم فيما بعد أنّ علماء النبات اكتشفوا وجود تطابقات مدهشة بين النمط *العددي* لسلسلة فِبوناتشي ونمط *النمو* في العديد من النباتات الزهرية.

ففي أثناء نمو أغصان نبات السعُوط الشائع، على سبيل المثال، تتفرع تلك الأغصان تفرعاً مطابقاً مطابقة دقيقة لسلسلة فِبوناتشي. ففي بادئ الأمر يتفرع الجذع الرئيس للشتلة (١)، ثم يتفرع أحد الجذعين الفرعيين (١) ثم يتفرع في آن

واحد جذع فرعي وجذع ثلاثي (٢)، ثم تتفرع في آن واحد ثلاثة جذوع أصغر (٣)، وهكذا دواليك.

وعَلِم آينشتاين أنّ عدد تُوَيجيات مجموعة متنوعة من الزهور، فضلاً عن ذلك، مطابق كذلك بدقة لأعداد متتالية فِبوناتشي: فالسوسنة تحتوي دائماً على ثلاث تُوَيجيات غالباً، وتحتوي زهرة كعب الثلج على خمس تُويجيات، وتحتوي زهرة الشيخ على ١٣ تُويجية، وتحتوي زهرة الأقحوان على ٣٤ تُويجية، وتحتوي زهرة الأقحوان النجمية على ٣٥ تُويجية أو ٨٩ تُويجية.

وقد كان لتلك الإضاءات تأثير تراكمي واحد في آينشتاين الشاب، فبما أنّ هناك تماثلاً رائعاً بين الأعداد والطبيعة، فلما لا تُوظَّف قوانين الرياضيات لتوضيح قوانين الطبيعة؟ إذ انتهى إلى أنّه «لابد أن يكون من الممكن عبر الاستنتاج المحض العثور على صورة - أي، نظرية - كل سيرورة طبيعية، بما في ذلك تلك الخاصة بالكائنات الحية». (Guillen, 1995:225-26)[٨]

ولن يُصاب آينشتاين الشاب، كما صوّره جيين Guillen، بالدهشة التامة حين يقف على الشاهد الآتي من مقال فيزيائي نُشر مؤخراً:

> نخص بالدراسة في هذه الرسالة نسقاً فيزيائياً بعيداً كل البعد عن علم النبات: ألا وهو شبيكة التدفق الأبرِكوسوفية Abrikosov في موصل فائق طباقي. ومما يثير الدهشة أنّه تبين أنّ ديناميات الشبيكة التي تخضع لتنوع المجال المغناطيسي تولِّد بِنى مماثلة لتلك المعروفة في علم النبات. فعلى وجه الخصوص تظهر أزواج من أعداد فِبوناتشي المتتالية. (Levitov, 1991:224)

---

(٨) ليس من الواضح مقدار ما هو حقيقي في هذه الرواية ولا مقدار ما هو تصوير صادق لتلك المرحلة من حياة آينشتاين، بيد أننا نعتقد أنّ هذا الوصف يصوِّر ذلك الجانب من فكر آينشتاين الذي كان باستمرار ينشد الدمج في الطبيعة.

ويمضي المؤلف قُدماً ليشير إلى أنّه «بالإضافة إلى فتح طريق لتفسير بديل لترتيب أوراق النبات، فإن تلك النتيجة توحي بأن ترتيب أوراق النبات ظاهرة عامة لابد أنْ تحدث في كافة الشبيكات lattices اللينة التي يعتريها تشوه شديد». وسنعود فيما بعد إلى بعض طروحات أخرى فيما يتعلق بترتيب أوراق النبات. ويبيّن لفيتاف Levitov الغاية من ذلك النوع من البحوث فيقول:

> إنّ الغاية العامة التي يرمي إليها علم الفيزياء بالطبع تفسير مجموعة من الظواهر الماثلة في الطبيعة متنوعة تنوعاً هائلاً بناءً على مفاهيم قليلة وبسيطة. فعلى سبيل المثال، يمكن النظر إلى ترتيب حراشف الأناناس وخطوط التدفق المغناطيسية في الموصلات الفائقة وخلايا التدوير في سائل ناقل للحرارة، يمكن النظر إليها على أنها أمثلة على ترتيب أوراق النبات. ولقد كُشِف النقاب مؤخراً في معهد ماساتشوستس للتقنية عن أنّ هذا النوع الجديد من الترتيب المكاني – والذي شكل تحدياً لعلماء الرياضيات وعلماء الفيزياء قرناً من الزمان – تطور تطوراً طبيعياً من تشوه شبيكة لينة. وتفسِّر النتائج التحليلية الناجمة تجسد أعداد فِبوناتشي في انتظام تلك البنى. (الصفحة على الشبكة العالمية – الإنترنت – المختصة بفيزياء المادة المتكثفة، والتي تورد دراسة لَفيتاف هي كما يلي: http://web.mit.edu/physics/www/research/Cond.html)

أفضى التطور اللاحق لنظرية تورنق الرياضية الأوّليّة لعلم الأجنّة إلى برنامج بحثي مزدهر يُعنى بدور الحركيات (الديناميات) في نمو الشكل الصرفي وتطوره، وهو ما سمّاه قودِون Goodwin «علم الأحياء التوليدي»؛ يُنظر أيضاً كوفمن (Kaufmann, 1993). وطرح ولبرت Wolpert كذلك ما يُسمّى «البرنامج التوليدي»، بالإضافة إلى بعض الفرضيات المحددة التي تختص ببعض الآليات النمائية، والتي يمكن تأويلها كذلك على أنها صياغة للمبدأ التوليدي لنماذج جوته العليا Urform: «إن البرنامج النمائي للجنين برنامج لا يصف الشكل النهائي، بل هو برنامج يتضمن تعليمات لصنع الأشكال» (ص

١٧). ووفقاً لوجهة نظره فإنّ ثمة قيوداً على أنواع الصور التي يمكن توليدها: «ولهذا فإنّ الآليات النهائية، بالإضافة إلى الضبط الوراثي الخاص بها، تفرض قيوداً صارمة على تطور الصورة الحيوانية ... وبناءً عليه فليست كافة الحيوانات المتخيلة ممكنة» (ص ١٩٥). غير أنّ هناك عدداً من الاختلافات المفاهيمية المثيرة للاهتمام بين مبادئ «علم الأحياء التوليدي» عند قودوِن و«البرنامج التوليدي» عند ولبرت. وستبتعد بنا العناية بتلك الاختلافات كثيراً عن الموضوع قيد المناقشة، وللوقوف على مناقشة إضافية لذلك يُنظر وبستر وَقودوِن (Webster and Goodwin, 1996).

إنّ صورة النبات البدائية عند جوته تجسِّد المبادئ التوليدية التي تحدد مجموعة النباتات الممكنة:

> سيكون النموذج الأولي للنبات النمو الأكثر غرابة الذي سبق ورآه العالم، وسوف تحسدني الطبيعة عليه. وبالتوسل بذلك النموذج وحيازة مفتاحه سيكون المرء قادراً على ابتكار مجموعة لا نهائية من النباتات. وستكون نباتات منطقية فعلاً - أي أنّها بعبارة أخرى ستكون ممكنة الوجود حتى ولو لم تكن موجودة فعلاً. ولن تكون مجرد إسقاطات تصويرية وتخيلية. وستكون مصبوغة بحقيقة داخلية وضرورة. وسوف ينطبق القانون عينه على كل ما هو حي. (Magnus, 1906 (1949):46)

وقد وُصِف في الأعوام الأخيرة لدى تلك الكائنات، مثل العشب الضار المُسمّى رشاد الصخر Arabidopsis thaliana، تحويل أحد الأعضاء النباتية (الكأس والتويجية والسَّداة والرسغ) إلى أحدها الآخر بواسطة التحويل المتجانس homeotic وجرت دراسة ذلك التحويل دراسة مستفيضة. وبُرهن على إمكانية تلك التأثيرات التحويلية بواسطة طفرات وحيدة المورِّث. وقد عُثر على ثلاثة من تلك المورّثات فيما

يتعلق برشاد الصخر؛ فإذا تعرضت كافة تلك المورِّثات الثلاثة لطفرة، فإنّ الحالة المفترضة أنْ تُطلع الأوراق؛ كتب قودوِن يقول:

> عُرِف منذ وقت طويل أن الأعضاء المختلفة لأي زهرة ما هي إلا تحويل لأحدها إلى الآخر، وأنها كلها تحويلات للأوراق. بُني ذلك الاستنتاج على مشاهدة الحالات المتوسطة بين الأعضاء التي تظهر من تلقاء نفسها في النباتات. وقد طرح يوهان ولفقانق فون جوته Goethe قبل ما يربو على ٢٠٠ عام تقريباً فرضية مفادها أنّ كافة الأعضاء النباتية نشأت من الحالة الأساسية للورقة عبر ما يصفها بأنّها صفات مختلفة للنُّسْغ sap. وكان ذلك الاستنتاج استنتاجاً دقيقاً دقة مذهلة. (Goodwin, 1994:135-36)

وسنعرض لاحقاً لحالة أخرى من تلك الحالات، وهي وجود أعداد فِبوناتشي (١ ١ ٢ ٣ ٥ ٨ ١٣ ٢١ ٣٤ ٥٥ ٨٩ ...) في النباتات. فقد برهن قودوِن Goodwin على إمكانية تحقيق توحيد مفاهيمي للحالة المتضمنة أعداد فِبوناتشي مع حالة تحويل الأعضاء النباتية التي بسطنا الحديث عنها أعلاه. ولهذا فإنّه يمكننا الشروع في بلورة بعض تفاصيل المبادئ التوليدية المُتضمنة في فكرة صورة النبات البدائية عند جوته.

وبناءً عليه سنطرح فرضية مفادها أنّ وجود أنماط مثل رتبة الكلام word order في اللغة الإنسانية قد يُفسّر بطريقة مماثلة للطريقة التي تظهر بها أعداد فِبوناتشي في دراسة ترتيب أوراق النبات؛ أي بوصفها نتيجة لكسر التناظر symmetry-breaking. وسنقوم بذلك عبر دراسة خصائص التناظر في الأنماط التركيبية، وربما يمكننا من تلك الخصائص أن نستنتج خصائص للشكل الأوّلي، ونستنتج، في نهاية المطاف، «معادلات» الذهن. وقد يفترض المرء أنّ الاختلافات الأخرى بين اللغات التي رصدها علماء اللسانيات ربما تكون كذلك نتيجة تشعبات مماثلة كاسرة للتناظر.

ويمكننا عندئذٍ، إذا كان الأمر كذلك، أن ننظر إلى اللغات الطبيعية - كاللغة الإنجليزية، واللغة التركية، واللغة اليابانية، وغيرها - على أنها، جزئياً، كما وصفها قودوِن (Goodwin, 1994:111) «سلاسل من التشعبات الكاسرة للتناظر». ثم أنه لابد أن يكون هناك أساس فيزيائي للتشابه الذي رصده تشومسكي بين عضو اللغة والمبادئ التوليدية المتضمنة في فكرة صورة النبات البدائية عند جوته (أو «الصورة العضوية» للغة عند همبولت).

التناظر

لا يمكن غض النظر عن دور الانتقاء الطبيعي أو دور قوانين الفيزياء؛ فكلاهما فاعلان في النمو والتطور.

جون تايلر بانر Bonner، مقدمة المحرر، دارسي ثمبسون، في النمو والشكل

كسر التناظر ونسق تورنق

أدخل تشومسكي فكرة مبادئ الاقتصاد (أو «إرشادات الجهد الأقل» كما كانت تُسمى في الدراسات المبكرة) إلى علم اللسانيات بوصف تلك المبادئ جزءاً مما سُمّي لاحقاً بالبرنامج الأدنوي Minimalist Program ((Chomsky, 1995b)، ويُنظر أيضاً (Collins, 1997; Kitahara, 1997)). تكشف تلك المبادئ في علم اللسانيات النقاب عن «الخطوات الزائدة غير الضرورية في الاشتقاقات والعناصر الزائدة غير الضرورية في التمثيلات» (Chomsky, 1991b:49). وقد لاحظ تشومسكي أنّ السمات التي يجدها المرء في مبادئ «الجهد الأقل» تتسم بنوع من التعميم، متجذرةً في الأناقة لا

المنفعة، «وهي خاصية من النوع الذي يلتمسه المرء في المجالات الأساسية للعلوم الطبيعية، على سبيل المثال، بحثاً عن مبادئ المحافظة، والتناظر، وما إلى ذلك» (Chomsky, 1991b:49).

وبذا أثار تشومسكي قضايا في علم اللسانيات وعلم الذهن بوجه عام تماثل مماثلة كبيرة القضايا التي سبق وأُثيرت في «المجالات الأساسية للعلوم الطبيعية»؛ مثل علم الفيزياء، وهي مجالات تعود جذورها إلى العصور القديمة. فهل الكون يتسم بالاقتصاد (Hildebrandt and Tromba, 1996)؟ وإذا كان ذلك صحيحاً، فما المبادئ التي تفرض هذا التصميم الاقتصادي؟ كانت الإجابات التي قُدّمت في الفيزياء التقليدية (الكلاسيكية) تمثّل شكلاً أو آخر من مبدأ «الفعل الأقل» least action. (أُشتق هذا المبدأ في فترات مبكرة من «الإله بحكمته غير المتناهية»). سنستقصي تلك الموضوعات في هذا القسم ونطرح بعض الفرضيات لكيفية أنّ الظواهر التركيبية مثل رتبة الكلام word order (و[لا] تناظرات لغوية أخرى ربما) قد تكون قد نشأت بوصفها ظواهر «ناشئة» emergent عبر آلية كسر تناظر.

اتخذ تشومسكي موقفاً «طبيعياً» فيما يتعلق بدراسة أحيائية اللغة؛ ذلك أنّه تعامل مع «الذهني» كما يُتعامل مع «الكيميائي» و«البصري» و«الكهربائي» (Chomsky, 1995a:1). وسنستمر في تبني تلك المقاربة عند انتقالنا لقضايا تتضمن التطور. ولشح المعرفة المتعلقة بذلك، لابد أن يكون لدينا الاستعداد لتجربة أي شيء في جعبتنا اللسانية الأحيائية للشروع في معالجة تلك الإشكالية؛ ويمكن أن يشمل ذلك كل شيء، كما سنرى، ابتداءً من استخدام طريقة رصد المحافظة على تسلسل الحمض الرِّيبي النَّوَوِي منزوع الأكسجين DNA في أثناء التطور لمقارنة مورِّثات اللغة بمورِّثات الأنواع الأخرى وانتهاءً باستخدام أساليب غير مباشرة بدرجة أكبر لحل

الإشكاليات بالاستعانة بالنظرية اللسانية أو بعلم الديناميكا اللاخطية. وقد أكد تشومسكي على أهمية القيود الفيزيائية في ما يتعلق بالمسارات الممكنة للتطور:

> لابد لنا، بغية الوصول إلى تفسير بعيد الأثر [للتطور]، أن نعثر على شيء ما يتعلق بفضاء الإمكانية الفيزيائية الذي يعمل الانتقاء في إطاره. وقد تكون تلك المساحة ضيقة جداً. فقد تكون ضيقة، على سبيل المثال، إلى الحد الذي لا تتوفر فيه، في ظل الأحوال المحددة لتطور البشر، إلا احتمالية واحدة للشيء الذي يتضمن عشر^(١١) عصبونات مُعبأة في شيء يماثل حجمه حجم كرة السلة: أي، دماغ يمتلك تلك الخصائص الحاسوبية. ولست أزعم ذلك، غير أنّ شيئاً مثله قد يتضح في نهاية الأمر أنه صحيح. وقد توجد هناك احتماليات فيزيائية محدودة من النوع، فلنقل الذي تحدث عنه دارسي ثمبسون وآخرون، الذي يخلق فضاءً يكون فيه النجاح التوالدي فاعلاً. (Chomsky, 1994a:83-84)

ولتوضيح كيف يمكن أن تحد مساحة الاحتمالية الفيزيائية من خيارات النمو العصبي، نشير إلى أنّ فان إسن Van Essen قد طرح «نظرية للتخلق morphogenesis مبنية على التوتر» لتفسير الخصائص الانثنائية folding والربط المتضام compact wiring لعدة مناطق من الدماغ، كقِشرة الدماغ. وقد عمد بغية دعم تلك الفرضية (المُصنّفة بوضوح على أنّها كذلك) إلى دراسة معطيات حول الانثناء والربط في مناطق متنوعة من الدماغ وحَصَرَ الخصائص التي يمكن أنْ تفسّرها آلية تخلقية تتضمن توتراً آلياً (ميكانيكياً) يمس المحاوير (المحاور العصبية) axons والتغصّنات dendrites والسيرورات الدبقية glial. ويحدد الشكلَ النهائي للدماغ، كما يشير إسن إلى ذلك، التفاعلُ بين الوراثيات والفيزياء (قوى التوتر)، التي تُؤخذ فيها خصائص التناظر بعين الاعتبار:

---

(٩) يُنظر فُكوي (Fukui, 1996) للاطلاع على مسار استقصاء آخر لتلك الموضوعات.

> ينطوي التخلق Morphogenesis على تنظيم دقيق للقوى الفيزيائية التي تسبب نمواً وإزاحةً تفاضليَّيْن للأنسجة. فهل يتطلب ذلك مجموعةَ تفصيلية من التعليمات النهائية، تفوق تلك اللازمة لتنظيم سيرورات التكاثر العصبي، والهجرة migration، واستكشاف المحاور العصبية، وتكوين مَشْبَك اتصال الخلايا العصبية؟ فإذا كان المسبب للتخلق هو التوتر في الغالب، فإن الإجابة هي لا. وما خصوصية تغيرات الشكل في الغالب إلا نتيجة لعوامل تفرض اتصالية الدائرة العصبية الأساسية وسماتها السطحية. (Van Essen, 1997:318)

ويشير فان إسن إلى أنّ تلك الفرضية تقع في إطار موروث دارسي ثمبسون Thompson:

> فَحَصَ دارسي ثمبسون Thompson، في تحليل كلاسيكي للنمو والشكل، كيفية تفاعل التوتر والضغط مع التباينات واللاتناظرات البنيوية بغية تحديد شكل البِنى الأحيائية. وعَمِدَ إلى تطبيق ذلك المنظور على مجموعة متنوعة من أعضاء الجسم الطرفية، بل طبّقه كذلك على النبات، لكنه لم يطبّقه على الدماغ. ونظرية تخلق الجهاز العصبي المركزي الراهنة المبنية على التوتر يمكن النظر إليها على أنها امتداد طبيعي، وإن كان متأخراً، لأفكاره الرائدة. (Van Essen, 1997:317)

وسنضرب أمثلة أخرى على طروحات في موروث دارسي ثمبسون طُرِحت فيما يتعلق بالأجهزة الأحيائية خارج اللغة؛ أي التجمع الذاتي للفيروسات وتطور الشفرة الوراثية وأصل عدم التناظر في الأجهزة الأحيائية. وسنرى في العديد من تلك الحالات أن كسر التناظر يعمل بوصفه آلية تفسيرية. لكن دعنا بدايةً نذكر قليلاً من أمور عامة حول دور التناظر في العلوم.

أشار هو-كِم Ho-Kim وَكومار Kumar وَلام Lam إلى أنّ التناظر في الطبيعة ينطوي على قوتين: تقييدية وتنبؤية (Ho-Kim, Kumar, and Lam, 1991:120). وأبسط

مثال على ذلك أشكال أفلاطون وهي خمسة فقط: رباعية السطوح، والمكعبة، وذات الثمانية أسطح، وذات العشرين سطحاً، وذات الاثني عشر سطحاً[10]. يحول التناظر دون ظهور أي أشكال غير تلك الأشكال. وتلك هي السمة التقييدية للتناظر. أما السمة التنبؤية فتكون حاضرة حين نكون قادرين على التنبؤ بأنّ أحد قاطني المريخ، على سبيل المثال، أو أحد قاطني مجرة أخرى، سيكتشف تلك الأشكال الخمسة لا غير[11]. وفي حديثه عن ظهور تلك «الأجسام الأفلاطونية» في الفضاء الأحيائي، أشار دارسي ثمبسون على وجه الخصوص إلى خاصية التناظر التقييدية تلك للشكل (Thompson, 1992a:732-40). وأجرى ثمبسون بعض العمليات الحسابية باستخدام قانون أويلر Euler[12] لبعض التكوينات configurations الممكنة وغير الممكنة، مشيراً إلى أنه «من الواضح أنّ مجموعة متنوعة لا متناهية من الأشكال تحددها القوانين والمبرهنات الرياضية، وتقيّدها خصائص المساحة والعدد».

---

(١٠) الشكل الأفلاطوني مادة محدبة متعددة الأضلاع؛ ومثال ذلك «جسم محدود بأسطح مستوية هي متعددة الأضلاع متنظمة ومتطابقة». ومن الجدير بالملاحظة أننا لو أزلنا تقييد التناظر المتمثل في أنّ تكون الأسطح «متعددة الأضلاع متنظمة ومتطابقة»، فستكون هناك احتمالات عديدة أكثر.

(١١) يورد واينبرق Weinberg ملاحظة مفادها أنّ كبلر حين كان يحاول تفسير مدارات الكواكب باستخدام الأشكال الأفلاطونية، كانت فكرة تطبيق اعتبارات التناظر هي الفكرة الصحيحة، إلا أنّه كان يطبقها على الإشكالية الخاطئة. فيشير إلى التماثل بينها وبين المناهج التي يتبناها عالِم الفيزياء المعاصر الذي يستخدم البِنى المتناظرة في نظرية المجموعات (المستمرة) لمحاكاة سلوك الجسيمات الأوّليّة (Weinberg, 1992:163-64).

(١٢) ينص قانون أويلر على أن عدد رؤوس شكل متعدد السطوح، ف، ناقص عدد الأطراف، إ، زائد عدد الأسطح، ج، يساوي ٢؛ أي، ف − إ + ج = ٢. وسنعود إلى الحديث عن هذا القانون حين نتحدث عن التجمع الذاتي للفيروسات.

إنّ المثال الذي ضربناه للتو يُعنى بتناظرات الأشياء الفيزيائية، مثل الأشياء رباعية السطوح. وتكون القوة التقييدية الحقيقية لمبادئ التناظر حاضرة حين ندرك أن قدرتها على التقييد لا تقتصر على الأشياء، بل تتعداها إلى القوانين الفيزيائية[١٣]. فعلى سبيل المثال، يتيح لنا كل تناظر من تناظرات الفضاء-الزمان استخلاص قانون حفظ استخلاصاً مباشراً[١٤]. فعلى سبيل المثال، يرتبط قانون حفظ المادة بثبات الزمن.

وتمثل إضاءة أخرى مهمة في أنّ التناظرات قد تختفي أو «تُكسر» من تلقاء نفسها. أي أن القانون الفيزيائي نفسه وإن كان ظاهره التناظر إلا أنّ تمثله في الطبيعة قد يكون لا تناظرياً. وقد وصف قِل-مان كسر التناظر التلقائي كما يلي: «يتمثل جوهر كسر التناظر التلقائي في الموقف الآتي: قد يكون للمعادلات ذات التناظر المحدد حلول تنتهك كل واحدة منها على حِدة ذلك التناظر، وإنْ كانت كافة الحلول تناظرية» (Gell-Mann, 1994:194)[١٥].

إن ما كان يدور في خَلَد قِل-مان هنا هو نظرية الكهرباء الضعيفة. وتنطوي المعادلات (معادلات قِل-مان) على تناظر محكم وتتنبأ بالجسيمات عديمة الكتلة. بيد أنّ الحل التناظري في الطبيعة لتلك المعادلات غير مستقر. إذ يكسر التناظر حقلُ آخر، ألا وهو حقل هِقز Higgs. غير أنّ مجموعة تلك الحلول كافة تناظرية بدورها.

---

(١٣) يعبّر عن ذلك واينبرق Weinberg قائلاً: «إن التناظرات التي تتسم بأهمية حقيقية في الطبيعة ليست تناظرات الأشياء، بل تناظرات القوانين» (Weinberg, 1992:137).

(١٤) «مبرهنة نويثر Noether: تتضمن التناظرات قوانين حفظ» (Weinberg, 1992:307)

(١٥) يُنظر واينبرق Weinberg للاطلاع على حديث عام إضافي حول هذه الجزئية: «لا ينعكس ضرورةً تناظر المعادلات على كل حل منفرد لتلك المعادلات، ولكنه ينعكس فحسب على نمط كافة الحلول لتلك المعادلات» (Weinberg, 1992:194).

دعنا لتوضيح تلك الفكرة نضرب مثالاً أبسط اقترحه واينبرق (Weinberg, 1992:308)[١٦]. افترض (بخلاف الواقع) أنّ هناك معادلة تربط كتلة الكوارك العلوي up quark بكتلة الكوارك السفلي down quark بالطريقة الآتية:

$$u/d + d/u = 2.5$$

لاحظ أنّ المعادلة تناظرية؛ فعلى سبيل المثال، يمكن استبدال u وَ d أحدهما مكان الآخر وتبقى المعادلة هي نفسها. لاحظ أنّ الكوارك العلوي والكوارك السفلي لا يمكن أن تكون لهما الكتلة نفسها؛ أي أنّ u لا تساوي d ($u \neq d$) (أو أنّ $1 + 1 = 2.5$). لكن u تساوي 2d ($u = 2d$) أو d تساوي 2u ($d = 2u$) حلان للمعادلة. والحلان كلاهما لا تناظريان، لكن مجموعة كافة الحلول، $\{u = 2d, d = 2u\}$، تناظرية، شأنها في ذلك شأن المعادلة الأساسية.

يعود كسر التناظر في السياق الأحيائي إلى الدراسات التي أجراها ألن تورنق. وربما تكون شهرة تورنق في علوم الحاسب وفي اللسانيات الرياضية مقرونة بنظريته «آلة تورنق» Turing machine. وقد دُمجت دراسات تورنق وَتشومسكي والعديد من الباحثين الآخرين فيما يُسمى في بعض الأحيان «سُلَّمِيَّة تشومسكي» لأنواع النحو. أما ما لم يشتهر، في عالَم اللسانيات على الأقل، فهي على الأرجح دراساته الرياضية المجردة للتخلق، وذلك في بحث كتبه عام ١٩٥٢م، وذلك قبل عام من اكتشاف واطسون Watson وَكرِك Crick الحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين DNA وهو الاكتشاف الذي كان تدشيناً لثورة علم الأحياء الجزيئي. وكان عنوان ذلك البحث «الأساس الكيميائي للتخلق»، وكان من بين الأفكار العديدة المثيرة للاهتمام التي طوّرها في

---

(١٦) إنّ معادلات نظرية الكهرباء الضعيفة أكثر تعقيداً مما يوحي به هذا التوضيح، إلا أنّ المبدأ هو نفسه.

ذلك البحث[١٧] نظريته الخاصة بآليات التفاعل-الانتشار.[١٨] وكانت فكرة كسر-التناظر مفهومة ضمناً في ذلك الحديث.

وقد اقترح تورنق مجموعة من التفاعلات الكيميائية التي تتضمن التحفيز الذاتي[١٩] والانتشار، وبيّن أنّ تلك الآلية قد تؤسس لأنواع محددة من تكوين الأنماط. وكانت غايته أن يقدّم تفسيراً لقدرة «قوانين فيزيائية مشهورة» على تفسير الحقائق دون الحاجة إلى أي فرضيات جديدة. ولهذا لم يقم بالتجربة، بل اقترح نتيجة افتراضية «للتفاعلات التخيلية». يقول تورنق: «إنّ تحديد المواد الفعلية والتركيزات ودرجات الحرارة التي تولِّد تلك الوظائف سيحل تلك الإشكالية في نهاية المطاف، لكن ذلك التحديد سيكون صعباً وخارج إطار البحث الراهن. ولذلك يُقترح، بدلاً من ذلك، الاقتصار على التنويه بالتفاعلات التخيلية التي تولّد الوظائف اللازمة» (Turing, 1952:43). ويقول تورنق كذلك: «يُعتقد، على الرغم من ذلك، أنّ الأنساق الأحيائية التخيلية التي طُرِقت، والمبادئ التي بُسط الحديث عنها، ستجدي نفعاً فيما يتعلق بتأويل الأشكال الأحيائية الحقيقية» (ص ٧٢).

لم يعتقد الدارسون لمدة طويلة من الزمن بوجود أنساق تورنق «التخيلية» (يُنظر بول (Ball, 1994:311-14)). بيد أنّ بواكير الستينيات من القرن العشرين شهدت

---

(١٧) قدّم ستيورت Stewart وقالوبتسكي Golubitsky مراجعة لأفكار تورنق من منظور الرؤى المعاصرة حول التناظر (Stewart and Golubitsky, 1993: Chapter 7).

(١٨) على الرغم من أننا نظرنا فقط في نموذج التفاعل-الانتشار هنا، إلا أنّ العديد من آليات تكوين النمط الأخرى قد طُرِحت؛ ومن ذلك على سبيل المثال، نموذج منطقة النشاط الاستقطابي. ويقدّم قِلبرت مراجعة عامة لتلك النماذج (Gilbert, 1997).

(١٩) التحفيز الذاتي هو تحفيز تفاعل يسببه أحد نواتج التفاعل.

اكتشاف تفاعلات لاعضوية ذات خصائص كانت مفترضة في نظرية تورنق؛ ومن ذلك على سبيل المثال، تفاعل بِلوأوسوف-زابوتنسكي Belousov-Zhabotinsky[٢٠]. وبَرهَنَ بريقوجين Prigogine وَنِكولِس Nicolis برهاناً نظرياً على آلية تورنق ضمن إطار الديناميكا الحرارية اللاتوازنية (Prigogine and Nicolis, 1967)[٢١]. وزعما أنّ أهمية تلك الآليات للسيرورات الأحيائية تتجاوز الأنساق التخلقية التي بسط تورنق الحديث عنها. وفيما وصفته مجلة (الطبيعة *Nature*) بأنّه «أول مثال واضح على موجة التفاعل-الانتشار في نسق أحيائي عند تورنق (ص ٧)»، شيّد كوندو Kondo وأساي Asai برنامج محاكاة تنبأ تنبأً ناجحاً بنمط الخطوط على جلد السمكة الملائكية *Pomacanthus* (Kondo and Asai, 1995). ويقارن ماينهارت Meinhardt بين التنظيم الديناميكي لدى السمكة الملائكية و«نسق التنسيق الصارم العامل في ذبابة الفاكهة» (Meinhardt, 1995). ويشير إلى أنّ التنظيم الديناميكي في ذبابة الفاكهة كذلك يمكن رصده في مراحل النمو المبكرة، ولذلك فإنّ «الآلية الصارمة لتكوين الخطوط عند ذبابة الفاكهة قد تكون تحويراً تطورياً متأخراً لسيرورة النمذجة الحقيقية». يُنظر كوفمن (Kauffman, 1993) للاطلاع على تطبيق لنموذج تورنق على تكوين النمط عند ذبابة الفاكهة.

وزُعِم كذلك أن آلية التفاعل-الانتشار عند تورنق قد تكون قادرة على تفسير الأشكال الممكنة وغير الممكنة فيما يتعلق بتكوين الأعضاء الفَقارية (Newman, Frisch, and Percus, 1988; Oster et al., 1988):

---

(٢٠) في الواقع أنّ تلك التفاعلات كانت معروفة منذ عام ١٩٥١م تقريباً، إلا أنّه كان يُعتقد أنها مصطنعة (Ball, 1994).

(٢١) لقد قدّما حسابات زعما أنها تثبت «وجود عدم استقرار لكسر التناظر لآلية تورنق، في أحوال بعيدة بعداً كافياً عن اللاتوازن الديناميكي الحراري» (ص ٣٥٥٠).

عاد تحديد «العوامل» المندلية بالنفع على تحليل انتقال السمات قبل أن يكون من الممكن فهم طبيعتها الكيميائية. واستمر مؤخراً عزو الأدوار النمائية والتطورية إلى مورِّثات رئيسة، لم يجر توصيف معظمها في ما يتعلق بالحمض الرِّيبي النَّوَوي منزوع الأكسجين أو في ما يتعلق بمنتج محدد. ونرى أن تحديد «العوامل التورنقية»[٢٢]، يمكن أن يكون لها دور تكميلي في تحليل الشكل الأحيائي. وتلك العوامل التورنقية مواد تعتمد توزيعاتها الثابتة غير المتجانسة على سيرورة اللاتوازن الأحيائية الكيميائية والتي ليست هناك حاجة لتصويرها تصويراً كاملاً. (Newman, Frisch, and Percus, 1988:190)

توضّح هذه الحكاية توضيحاً جميلاً التشابك بين الوراثة genetics والتخلق المتتابع epigenetics وإشكالية الدمج. والتخلق المتتابع ليس رؤية متعارضة مع الوراثة - بل إنهما رؤيتان تكامليتان ومتفاعلتان. فالمورِّثات لا تعمل في فراغ. وحين يتفتق البرنامج الوراثي، تُشيّد البِنَى التي تخضع بدورها للقوانين الفيزيائية. والمهم هو إيجاد المستوى المناسب من التحليل الذي يمكن أن يُفهم عنده شيء ما. وسيُفهم كسر التناظر فهماً أفضل بوصفه سيرورة تخلق متعاقب، وليس على مستوى المورِّثات. فليست ثمة، بعبارة أخرى، مورِّثات لكسر التناظر.

كسر التناظر في زهرة دوار الشمس - أعداد فِبوناتشي

إنّ إحدى الإشكاليات التي أخذت بألباب العلماء طوال قرون وجود أعداد فِبوناتشي Fibonacci في الطبيعة، وعلى وجه الخصوص في النباتات:

١، ١، ٢، ٣، ٥، ٨، ١٣، ٢١، ٣٤، ٥٥، ٨٩، ١٤٤ ...

---

(٢٢) نسبة إلى تورنق Turing (المترجم).

ففي زهرة دوار الشمس تُرى فصيلتان متشابكتان من اللوالب في الرأس، إحداهما تتحرك باتجاه عقارب الساعة، والأخرى عكس اتجاه عقارب الساعة. فعلى سبيل المثال، قد يكون هناك نموذجياً ٢١ لولباً يتحرك باتجاه عقارب الساعة و٣٤ لولباً تتحرك عكس اتجاه عقارب الساعة؛ والعددان ٢١ و ٣٤ من أعداد فِبوناتشي. وتمثل دراسة أعداد فِبوناتشي في النباتات جزءاً من حقل يُسمّى *ترتيب الأوراق phyllotaxis*. ويعود الاهتمام بدور أعداد فِبوناتشي في مملكة النبات، وفقاً لدارسي ثمبسون، إلى الفترة الزمنية التي عاش فيها كبلر Kepler على أقل تقدير (Thompson, 1992a:923).

وطرح دوادي Douady وَكاودر Couder نظريةً تفسِّر وجود أعداد فِبوناتشي في زهرة دوار الشمس، وتفسِّر حقائق أخرى متصلة بذلك[٢٣]. ومن الجدير بالاهتمام ملاحظة أنّ الترتيب المكاني للوالب الذي يمكن مشاهدته بالعين المجردة ذو أهمية ثانوية. أما الأهم فهو التعاقب الزمني؛ أي حقيقة أنّ البادئات، وطلائع الأوراق، والتُويجيات، وغيرها، تظهر خلال نمو النبات على لولب يُعرف *باللولب التوليدي*. وإذا عمدنا إلى قياس الزاوية التي تنشأ في وسط اللولب الواقع بين بادئات متتالية، والتي تُسمّى *زاوية الانفراج*، نجدها تقريباً ١٣٧,٥ درجة. وقد نبّه إلى تلك الحقيقة أحد مؤسسي علم البلوريات المعاصر وهو أوقست برافي Bravais وشقيقه لوي Louis.

---

(٢٣) يمكن الوقوف على التفاصيل في دوادي وَكاودر (Douady and Couder, 1992, 1993b). ويُقدِّم في دوادي وَكاودر (Douady and Couder, 1993b) عرض أكثر شمولية، إلا أنّ ذلك العرض باللغة الفرنسية. ويمكن الوقوف على شرح أسهل للنتائج التي توصلا إليها، وهو الشرح الذي نعتمد عليه هنا، في ستيورت (Stewart, 1995a, 1995c).

وثمة علاقة وثيقة بين هذه الزاوية وأعداد فِبوناتشي. فإذا نظرنا إلى معدل أعداد فِبوناتشية متتالية؛ مثل ٣٤:٥٥ (≅ ٠,٦١٨١٨)، نجد أنّ هذا المعدل يقارب (عكس) عدد كان اليونانيون يسمّونه العدد الذهبي فاي Φ:

$$\Phi = \frac{1 + \sqrt{5}}{2}$$

فإذا ضربنا فاي في ٣٦٠ درجة يكون حاصل الضرب ٢٢٢,٥ درجة، والذي حين نطرحه من ٣٦٠ درجة يكون الحاصل ١٧٣,٥ درجة، وهي الزاوية التي لاحظها الشقيقان برافَي.

تكمن الإشكالية إذن في تفسير «الزاوية الذهبية» ١٣٧,٥ درجة. إذ أجرى دوادي Douady وَكاودر Couder تجربة فيزيائية تسقط فيها قطرات زيت سيلكون عبر مجال مغناطيسي في وسط طبق عند فواصل زمنية منتظمة. فكان أنْ أصبحت القُطيرات أقطاباً مغناطيسية مزدوجة ثم أضحى يصد بعضها بعضاً إشعاعياً بسرعة ثابتة. وعبر تحوير توقيت الفواصل الزمنية التي تسقط عندها القُطيرات يصبح بالإمكان إعادة إفراز النمط اللولبي المشاهد في رأس زهرة دوار الشمس لتكون زاوية الانفراج المشاهدة ١٣٧,٥ درجة. ولم يقتصر الأمر على أن أفرزت أنماط التوقيت المختلفة أعداداً فِبوناتشية مختلفة، بل إنّ الأعداد التي هي جزء من السلسلة التي تُوصف بأنها «شاذة» (٣، ٤، ٧، ١١، ١٨ ...) يمكن إعادة إفرازها. و«تلك هي خصائص تشعب مباشر كاسر للتناظر. وهو هنا يفضي من نمط بديل إلى نمط لولبي لا تناظري» (Douady and Couder, 1992:2100).

وقد أثبتا كذلك أنّ تحوير زاوية الانفراج للكسور المنطقية للدرجة ٣٦٠ أفرز أنماطاً لولبية ليست ملتفة بإحكام. أما فيما يتعلق بزهرة دوار الشمس، فإن ذلك يعني

عدم فعالية تغليف البذور. وكما أشار ستيورت Stewart فإن للعدد السحري فاي «
خاصية تتمثل في أنه العدد «الأكثر صمماً»».

وأجرى داودي وَكاودر محاكاة simulations حاسوبية وتوصلا إلى النتائج آنفة الذكر نفسها(٢٤). وافترض ستيورت Stewart أنّ المورّثات تؤثّر في توقيت ظهور البادئات (Stewart, 1995a). وكما قال فإنّها «شراكة بين الفيزياء وعلم الوراثيات» (ص ٩٩). وهنا نجد مرة أخرى أنّ لدينا «مجموعة متنوعة لانهائية على نحو واضح من الأشكال ... مقيدة بخصائص الفضاء والعدد» كما أشار إلى ذلك من قبل دارسي ثمبسون (Thompson, 1992a:740).

ويسوق قودوِن Goodwin الملاحظة الآتية في ما يتعلق بالمثال آنف الذكر:

> يتسم ترتيب الأوراق فيما نسبته ٨٠٪ من الأنواع المئتين وخمسين ألفاً تقريباً من النباتات العليا بأنّه ترتيب لولبي. وذلك هو أيضاً الشكل السائد الذي يُولَّد في النموذج، والذي يعيّنه بوصفه الشكل الأكثر احتمالية في الفضاء التوليدي للأنماط الممكنة لترتيب الأوراق. وبذا يتولد لدينا تخمين مثير للاهتمام وهو أنّ تكرار الأنماط المختلفة لترتيب الأوراق في الطبيعة قد يكون ببساطة انعكاساً للاحتمالات النسبية لمسارات تخلق الأشكال المتنوعة وأنّ علاقته بالانتقاء الطبيعي تكاد تكون معدومة. (Goodwin, 1994:132)

ولا يعني ذلك أنّ الانتقاء الطبيعي ليس له دور على الإطلاق. وإنما المقصود أنّه «قطعاً ليس مولِّداً للأشكال الأحيائية، إلا أنّه قد يكون ذا صلة في ما يتعلق باختبار استقرار الشكل».

---

(٢٤) يشير ستيورت Stewart إلى أنّ «م. كنز Kunz الذي يعمل في جامعة لوزان قد أثبت وجود الزاوية الذهبية في النموذج الحركي (الديناميكي) لنمو النبات عند ستيفاني دوادي وَإيف كاودر وذلك باستخدام طرق تحليلية خالصة – أي بدون حسابات الحاسب الآلي. وقد سدت تلك الدراسة الثغرة الأخيرة في قصة التحول من الديناميكا إلى لوالب فِبوناتشي» (Stewart, 1995b:183).

التجمع الذاتي للفيروسات

ثمة طرق مختلفة وعديدة يمكن بها صنع القِشرة الخارجية للفيروسات: تُسمّى إحداها «المسار التخلقي» ويُطلق على الأخرى «التجمع الذاتي» (Watson et al., 1987). فالمسار التخلقي يوضِّحه الفيروس تي ٤ T4. وهناك ثلاثة مسارات منفصلة للرأس، وللذيل، ولليف الذيل. وهناك تسلسل محدد للخطوات، وتختلف المورِّثات المُتضمَّنة في كل واحد من المسارات الثلاثة. وبعد تكوين الرأس والذيل، يُدمجان، وتُضاف في نهاية المطاف ألياف الذيل.

أما الطريقة الأخرى لبناء القشور، وهي التجمع الذاتي، فتوضّحها مجموعة متنوعة واسعة من الفيروسات، بما في ذلك فيروس السنجابية poliovirus والذي يتسم شكله بأنه ذو ٢٠ سطحاً. إلا أنّ ما يحدث هنا هو أنّ البروتينات اللازمة لجمع العشرين سطحاً تصنعها المورِّثات، ولكنها لا يُصار إلى تجميعها تحت ضبط وراثي. وما يحدث هو أنّ البروتينات تتجمع ذاتياً من تلقاء نفسها في قشرة ذات ٢٠ سطحاً، وذلك وفقاً لقوانين الديناميكا الحرارية (Berger et al., 1994).

إنّ ما يوضّحه هذا المثال، من بين أمور أخرى، هو أنّ مهام التصميم المتماثلة تصورياً يمكن إنجازها بطرق جد مختلفة. ففي حالة التجمع الذاتي، فإنّه يُتحصل على المنفعة القصوى من المبادئ الفيزيائية التي لا تخضع للضبط الوراثي المباشر، كما هو الحال في الفيروس تي ٤ T4، كما رأينا آنفاً. وفي تلك الحالة الأخيرة يوجِّه التفعيلُ expression المحدَّد لمورِّثات عديدة خطواتِ عديدة في تجمع القشرة الفيروسية. ولا ريب أنّ للفيزياء دوراً في حالة المسار التخلقي أيضاً، كما هو الحال دائماً، إلا أنّه في هذه الحالة أقل استقلالية. وللمورِّثات دور في التجمع الذاتي؛ إذ ينبغي بناء الوحدات الفرعية للبروتين المناسب. وما تدل عليه تلك الأمثلة هو أنّه من غير المقبول مضاهاة

الانتقاء الطبيعي بالقوانين الفيزيائية. فتشومسكي محق حين يتحدث عن «فضاء الاحتمالات الفيزيائية الذي يعمل الانتقاء في إطاره». وتُقيّد الفضاءَ هنا مفاهيمُ مثل التناظر، وتكوينات الطاقة الدنيا، وقانون أويلر، وغيرها.

كسر التناظر والشفرة الوراثية

طرح ج. إ. م. أُورنُس Hornos وَ ي. م. م. أُورنُس Hornos نظريةً لتطور الشفرة الوراثية (Hornos and Hornos, 1993)[٢٥]. يُشفَّر كل حمض أميني من الأحماض الأمينية العشرين بواسطة مجموعات ثلاثية من القواعد الحمضية النووية (الروامز codons). وبما أنّ هناك أربع قواعد: قاعدة الأدينين Adenine (ورمزها A) وَالغوانين Guanine (ورمزها G) وَالثايمين Thymine (ورمزها T) [أو U في الحمض الريبي النووي المرسال mRNA] وَالسيتوسين Cytosine (ورمزها C) - فإنّ هناك ٦٤ رامزة متوفرة. وبناءً عليه يمكن تشفير حمض أميني محدد بواسطة مجموعات ثلاثية مختلفة، وهي خاصية من خصائص الشفرة تُعرف بأنها «انحلال». إلا أنّ مقداراً محدداً من التناظر بَيّنٌ، لأنّ ما يحدث في الغالب هو أنّ القاعدتين الأوليين تحددان تحديداً فريداً الحمض الأميني؛ مثل GUX وفيه U = X، C، A، G، وهي شفرات للحمض الأميني الأساسي (فالين). فإذا انطبق هذا التناظر «الرباعي» على الشفرة الوراثية بكاملها، فإنّه يكون لدينا ١٦ رباعية، تُشفِّر كل واحدة منها حمضاً أمينياً واحداً تشفيراً فريداً، مما يجعل الشفرة تناظرية تحت وطأة تغيرات تعتري القاعدة الثالثة. ومن أجل تشفير كافة الأحماض الأمينية العشرين، فإنّه لابد أن يكون هناك انحلال في الشفرة. فللشفرة الوراثية ثلاث سداسيات وخمس رباعيات وثلاثيتان وتسع مزدوجات وفرديتان.

---

(٢٥) يسير الحديث هنا عن كثب على منوال المراجعة التي كتبها ستيورت (Stewart, 1994).

فحص ج. أُورنُس وَ ي. أُورنُس مجموعات لي Lie التقليدية والاستثنائية[٢٦] (SU(n), O(2n), Sp(n), and O(2n+1), G_2, E_4, E_6, E_7, and E_8)، والتي كان لها دور جوهري في دراسة تناظرات القوة الشديدة ((SU(3))، والقوة الضعيفة ((SU(2))، وكذلك كان لها دور مؤخراً في نظرية الأوتار الفائقة (E_8 X E_8). فقد كانا يبحثان عن مجموعة ذات تمثيل عدد أبعاده ٦٤ بعداً غير قابلة للاختزال، يوازي الثلاثيات الأربعة والستين؛ وقد حصرهما ذلك التقييد في SU(2), SU(3), SU(4), Sp(6), SO(13), SO(14), G_2. ثم إنهم يسألان حينئذٍ عن الكيفية التي يُنتهك بها التمثيل ذو الأربعة وستين بعداً على امتداد سلسلة من المجموعات الفرعية بطريقة تماثل انحلال الشفرة الوراثية: «تتمثل الفكرة الرئيسة في افتراض مجموعة أساسية G وسلسلة من مجموعاتها الفرعية. وتنشأ سيرورة حركية (ديناميكية) بافتراض أنّ التناظر يُكسر بنجاح بامتداد السلسة» (Hornos and Hornos, 1993:4402).

وكسر التناظر، كما ذكرنا آنفاً، هي السيرورة الأساسية في الفيزياء (وحقول أخرى)، تولِّد عن طريقها القوانينُ التناظرية للطبيعة حلولاً لاتناظرية، مثل الجزيء دون الذري (بوزون هِقز Higgs boson)[٢٧] لنظرية الكهرباء الضعيفة؛ أي نظرية الدمج الخاصة بالمغناطيسية الكهربائية والقوة الضعيفة. واقترحا أنّ «سلسلة SU(2) ⊗ Sp(4) Sp(6) هي

---

(٢٦) مجموعات لي Lie groups هي بِنى رياضية أُستخدمت لوصف الخصائص المستمرة، مثل الاستدارات الممكنة لحيز ما.

(٢٧) بوزون هِقز Higgs boson أو جسيم هِقز جسيم أولي وفق الأنموذج المعياري لفيزياء الجسيمات. يتكون المجال المسمى مجال هقز من بوزونات هقز. ويعتقد بأن بوزون هقز هو الذي يمنح كافة الجسيمات الأولية الأخرى كتلتها. ولما كان بوزون هقز يمنح تلك الجسيمات الأولية كتل متنوعة فإن ذلك يفضي إلى كسر التناظر بينها (المترجم).

الأفضل في إعادة إنتاج الشفرة الوراثية» ويعمدان بعد ذلك إلى مقارنة تنبؤات نظريتهما فيما يتعلق بأقطاب الحمض الأميني بالنتائج التجريبية. وبالرغم من أنّ تلك الدراسات ما تزال في طور الإنجاز - إذ لابد من دراسة خصائص أخرى للأحماض الأمينية ولابد من استقصاء مجموعات أخرى - إلا أنّه يمكن إيراد العديد من النقاط العامة.

والغاية من ذلك كله هي القيام بشيء مماثل لما يسمّيه تشومسكي بتضييق «فضاء الإمكانية الفيزيائية الذي يعمل الانتقاء في إطاره» كما يشير إلى ذلك بوضوح ج. أُورنُس وَ ي. أُورنُس:

> بعد أن جعل بِرتمن Bertman وَجنك Jungck نقطة الانطلاق لهما الروامز الأربعة والستين وعمدا إلى ترتيب الطرق المختلفة لتوزيعها على العشرين حمضاً أمينياً، قدّرا إمكانية ١٠^٧١ إلى ١٠^٨٤ شفرة وراثية مختلفة على الأقل مماثلة لتلك الشفرة الوراثية المعاصرة التي نحن بصددها. وتتمثل الفكرة الرئيسة في التحليل الذي نطرحه في ما مفاده أنّ من بين هذا العدد الضخم من التوزيعات الممكنة للروامز ليس هناك إلا عدد محدود جداً منها يتوافق مع تناظرات كارتن Cartan، ويولِّد بناءً عليه نمط تطور تفرزه المجموعة وسلسلة مجموعاتها الفرعية. (Hornos and Hornos, 1993:4402)

ويطمح المؤلفان إلى دراسة خصائص إضافية للحمض الأميني سعياً إلى اكتشاف «الخاصية التي توجّه تطور الشفرة في مسار التناظر ذلك». ويشير كذلك أُورنُس وَأُورنُس، بالأسلوب نفسه، إلى أنّ مقاربتهما لدراسة الشفرة الوراثية ليست بديلاً عن التحليل المجهري: «ليست غايتنا بدايةً أن نستبدل نموذجنا بالتحليل الأحيائي والفيزيائي والكيميائي المجهري التفصيلي للشفرة الوراثية. يمكن توظيف مبادئ التناظر، بل ينبغي توظيفها، لتكون مبدأً توجيهياً وإطاراً عاماً متممةً لنظرية مجهرية» (Hornos and Hornos, 1993:4404).

ويسوق ستيورت Stewart الملاحظات أدناه في مراجعة لدراسة ج. أُورنُس وَي. أورنُس:

> يذهب ج. أُورنُس وَ ي. أورنُس إلى أنّ حالة كسر التناظر الأول - والتي سيشفَّر فيها ٦٤ رامزة ستةَ أحماض أمينية فقط - قد يمثّل ذلك التناظر فيها نسخة أوليّة من الشفرة الوراثية. وهي الخطوة الأولى في تطورها. إلا أنّه من الجدير ملاحظة أنّ كسر التناظر طريقة رياضية لتنظيم البنية وليست هناك حاجة لأن تتطابق مع التطور الزمني. وربما تشير النتيجة التي توصل إليها ج. أُورنُس وَ ي. أُورنُس إلى أنماط ممكنة كامنة في الأشكال الجزيئية غير أنّ الطبيعة لم تتبناها - مؤشرات على «جغرافية» الفضاء الذي أُنتقيت منه الشفرة الوراثية وليست آثار سيرورة الانتقاء الفعلية. (Stewart, 1994:16)

ويستحق هذا الأمر العناية به كذلك فيما يتعلق بحديثنا في القسم الآتي حيث سنطبّق اعتبارات التناظر على اللغة. أي أنّ تلك اللاتناظرات قد تصف «جغرافية» الفضاء، كما يسمّيها ستيورت Stewart، أو كما يصفها تشومسكي بقوله «فضاء الإمكانية الفيزيائية الذي يعمل الانتقاء في إطاره». وقد تحدد جزئياً عواملُ أخرى، أحيائية ولا أحيائية، «آثار» سيرورة الانتقاء، أو تناظرات اللغة التي ظهرت للوجود.

التناظر في اللسانيات

دعنا، بغية توضيح المقصود بالتناظر، نتفحص مثالاً بسيطاً، ألا وهو المربع. فلو أننا أدرنا مربعاً حول مركزه ٩٠ درجة، أو ١٨٠ درجة، أو ٢٧٠ درجة، أو ٣٦٠ درجة (= ٠ من الدرجات)، يبقى المربع مربعاً ولا يتغير. وتُعرف تلك الاستدارات الأربع بأنها التناظرات الدورانية للمربع. وللمربع، على نحو مماثل، أربع تناظرات انعكاسية إضافية، تناظران متصلان بقطريه، وتناظران آخران متصلان بالنقطتين

الوسطين الأفقية والعمودية. وتشكّل «تحويلات» التناظر الثمانية تلك ما يُسمّى «مجموعة»، وهي في هذه الحالة مجموعة تناظرات المربع. إنّ وصف التناظرات عن طريق مجموعة له ميّزة تتمثل في أنّه يزودنا بمقياس لدرجة تناظر كائن هندسي أو فيزيائي، أو، كما سنرى أدناه رؤية مباشرة، معادلة رياضية أو فيزيائية. ويمكننا كذلك، بالإضافة إلى ذلك، توظيف مناهج نظرية المجموعات لإجراء حسابات لبِنية تناظرية والتنبؤ بخصائصها.

وكما أشرنا للتو، لا يقتصر وجود التناظرات على الكائنات بل قد يتعداها إلى المعادلات. ولو عدنا بذاكراتنا إلى ما تعلمناه في علم الحساب في المدرسة الثانوية لوجدنا أنّ الرسم البياني الخاص بمعادلة القطع المكافئ (ص = س٢) ينطوي على تناظر في ظل الانعكاس بالقرب من المحور -ص. ومن الجدير بالملاحظة أننا إذا ما بدلنا -س مكان س في المعادلة ص = س٢، فإنّ شكل المعادلة لا يتغير. وبعبارة أخرى نقول إنّ المعادلة «غير متغيرة» في ظل تحويل الانعكاس: س ← -س. تمثلت إحدى الإسهامات التنويرية الرئيسة لقالْوا Galois، مبتكر نظرية المجموعات، في الواقع، في أنّه بمقدور المرء أنْ يربط مجموعات بمعادلات متعددة الحدود بطريقة يمكن بها استخدام خصائص التناظر الخاصة بالمجموعة بغية التنبؤ بها إذا كانت هناك حلول للمعادلة أم لا. وقد توسع سوفَس لي Lie في هذه الدراسة لاحقاً إذ وسّع من نظرية المجموعات لتتنبأ بقابلية المعادلات التفاضلية للحل كذلك. ونجم عن ذلك أنْ أفرزت نظرية المجموعات أداة قوية لدراسة خصائص التناظر لكافة أنواع المعادلات ابتداءً بقانون نيوتن الثاني (F = ma)، ومروراً بمعادلات ماكسويل Maxwell للكهرباء المغناطيسية، وانتهاءً بالمعادلة (المعادلات) الخاصة بنظرية كل شيء.

ولضرب أمثلة من علم الأحياء، والذي يتفاعل فيه التناظر ومبادئ الاقتصاد بطرق مثيرة للاهتمام، تحدثنا عن بعض منها آنفاً، فإن بالإمكان أنْ نذكر آليات التفاعل-الانتشار (بِنى تورنق) والحلزون المزدوج وبِنية الفيروسات وبِنية الشفرة الوراثية وقوانين القياس الكلّية وتموضع الأوراق على الساق وفق متتالية فِبوناتشي وخلية النحل.

ومن الجدير ذكره حالة الشفرة الوراثية التي تحدثنا عنها في القسم السابق. فتناظرات الشفرات، كما يشير ستيورت Stewart، مثل الشفرة الوراثية، ليست حركات في الفضاء، كمثال المربع الذي تحدثنا عنه آنفاً. بل هي «عمليات تفضي إلى التبديل بين تعاقبات رموز الشفرة»:

> تأمل أيها القارئ شفرة مورس Morse. فقد كان بإمكان صامويل مورس أن يمنح الحرف نفسه (كالحرف ت على سبيل المثال) *لكل* تعاقب للنقاط والشرطات. وكان من شأن هذا النهج أن يفرز شفرة عالية التناظر، إلا أنها ستكون عديمة الجدوى. ولكن على أي نحو يكون ذلك التناظر؟ فالتحويلات المتعلقة بتناظرات الشفرات ليست حركات في الفضاء؛ بل هي عمليات تفضي إلى التبديل بين تعاقبات رموز الشفرة. فتعاقب رمز ما ينطوي على تناظر إذا كان *معناه* لم يتغير جرّاء التبديل. وإذا كان لكافة تعاقبات الشفرة المعنى *نفسه*، فإنّه باستطاعة المرء أن يبدّل الرموز بأي طريقة يشاء من دون تغيير للمعنى. وتلك هي الطريقة التي يكون بها تحويري عديم الجدوى لشفرة مورس عالي التناظر. (Stewart, 1998:57)

وأداة كسر التناظر هي التي ستجعل شفرة مورس ذات جدوى، كما يشير إلى ذلك ستيورت Stewart إذ يقول:

> يمكن جعل شفرتي أكثر جدوى بكسر التناظر - وذلك، على سبيل المثال، بتخصيص الحرف (أ) لكل تعاقب للنقاط (وبذلك تكون •، ••، •••، ••••، إلخ، كلها تعني

أ»)، وتُخصص (ث) لأي تعاقب للشرطات، وتُخصص (و) لأي تعاقب يحتوي على نقاط وشرطات في الوقت نفسه. ولن تصبح الشفرة التي تنجم عن ذلك تناظرية؛ فعلى سبيل المثال، سينجم عن تبديل كافة النقاط والشرطات أن يتحول النداء من (أ ث أ)(٢٨) إلى (ث أ ث). بيد أنّ الشفرة الجديدة ستحتفظ ببعض التناظر الأصلي؛ فلن تتغير الرسالة (ووو)، على سبيل المثال. ويمكننا تصور فقدان إضافي للتناظر سيفضي، خطوة خطوة، إلى الشفرة التي حُفِظت في تاريخ الكتابة بالشفرة، إذ تمثّل النقاط الثلاث ••• (أ)، وتمثّل الشرطات الثلاث - - - (ث)، إلخ. (Stewart, 1998:57-58)

وتكشف الشفرة الوراثية، على نحو مماثل، عن (كسر) تناظر جلي:

تأمل الآن في الشفرة الوراثية. لقد أشرنا من قبل إلى سمة رئيسة ألا وهي أنّ: الشفرة الوراثية متكررة. أي أنّ ثلاثيات مختلفة تصوغ في رموزٍ تشفيريةِ الحمضَ الأميني عينه. وليس ذلك الافتقار إلى التفرد منتظماً انتظاماً كبيراً، إلا أنّ درجة محددة من التناظر - وإنْ كان تناظراً ناقصاً - تُرى بوضوح في الشفرة الوراثية. وفي الغالب أنّ القاعدتين الأوليين في ثلاثية تحددان الحمض الأميني المقابل. فالقاعدتان الأوليان (GA)، على سبيل المثال، هما دائماً الحمض الأميني الليوسين Leucine، والقاعدتان الأوليان (CG) هما دائماً الحمض الأميني الأرقينين Arginine. إنّ شفرة تلك الأحماض الأمينية، باختصار، تناظرية في ظل تغيرات تعتري القاعدة الثالثة. ولو كان ذلك التناظر تاماً، لانقسمت الثلاثيات الأربعة والستون إلى ١٦ ثلاثية رباعية، مثل GAC وGAG وGAA وGAT، تصوغ فيها كل ثلاثية في الرباعية في رموز تشفيرية الحمضَ الأميني عينه (لكن كل ثلاثية لها حمض أميني مختلف). إلا أنّ هناك أكثر من ١٦ حمضاً أمينياً، ولذلك فإنّ القاعدة الثالثة أحياناً تكون ذات شأن. وفي كلتا الحالتين، يتعرض التناظر الناتج عن الترتيب في رباعيات إلى الكسر. (Stewart, 1998:58)

---

(٢٨) آثرنا أن نجعل الفعل (أغيثونا) مقابلاً لنداء الاستغاثة المشهور (Save Our Souls) ولذلك جعلنا (ا ث ا) مقابلاً للاختصار (SOS) (المترجم).

وإذا ما تحولنا الآن إلى اللغة الإنسانية نجد أنّ من الجدير بالملاحظة أنّ لغات العالَم تسمح بمجموعة متنوعة من الرتب المختلفة للكلمات word orders. وسوف نقتصر هنا على الفاعل (فا) والفعل (فع) والمفعول (مف). فالرتبة (فا - فع - مف) في اللغة الإنجليزية، على سبيل المثال، هي رتبة الكلمات الأساسية في الجمل الخبرية، مثل (الرجلُ رأى المرأةَ *The man saw the woman*). ومن رتب الكلمات الأخرى الممكنة المرصودة في لغات العالَم: فا مف فع، فع فا مف، فع مف فا، مف فا فع، مف فع فا. وتسمح بعض اللغات برتب الكلمات الممكنة كافة، وهي اللغات التي تُوصف بأنها ذات «رتبة حُرّة للكلمات». وتسمح لغات أخرى بمجموعة فرعية من رتب الكلمات الست الممكنة. بيد أنّ المجموعات الفرعية الثلاثة والستين الممكنة لرتب الكلمات (بصرف النظر عن المجموعة الفرعية الفارغة) لم تُرصد كلها. فعلى سبيل المثال، قد يكون في لغة ما رتبتان للكلمات (فا فع مف) وَ(فا مف فع). وتظهر إحدى الرتبتان في بعض الأحيان بأنها أساسية أكثر من الأخرى، مما يفضي بالمرء إلى الحديث عن رتبة كلمات «أساسية» ورتبة كلمات «مشتقة».

ونجد كذلك مرة أخرى طيفاً من التناظر يتراوح بين عالي التناظر (الرتبة الحرة للكلمات) وبين منخفض التناظر (الرتبة الثابتة للكلمات). ويمكننا، كما في حالة الشفرة الوراثية، أن نطرح تساؤلاً عما إذا كان للتناظر دور أم لا. وتلوح في البال عدة مجالات يمكن فيها استقصاء فرضية كسر التناظر وهي: نمو اللغة، وتطور اللغة، وتغير اللغة، ونمطية اللغة[٢٩]. وإذا كان الأمر كذلك، فإنّه يمكن دراسة تلك الفرضية دراسة تجريدية؛ أي دراسة الكيفية التي يحدد بها التنوع الوسيطي الطريق الذي يسلكه

---

(٢٩) يمكن للمرء فيما يتعلق بكل واحدة من تلك الحالات أن يبحث في مجالات محددة مثل التركيب والدلالة والصّواتة والصرف والمعجم إلخ.

الاكتساب في فضاء اللغات الممكنة. وانطلاقاً من وجهة النظر هذه، فإنّ الحالة الأوّليّة (للمكوِّن المعرفي) لملكة اللغة تسمح بتناظر تام فيما يتعلق برتبة الكلمات. ولذلك فإنّه عند انتقالنا من حالة معرفية إلى أخرى: $ح_{س}$، $ح_{١}$، $ح_{٢}$ ... $ح_{ن}$، يُكسر التناظر التام، وتنجم عن ذلك رتب الكلمات الموجودة في اللغة المتعلمة. ويمكن للمرء أيضاً البحث عن برهان على أنماط كسر التناظر في معطيات مستقاة من نمطيات اللغة، تعكس، في نهاية المطاف، الحالة النهائية لسيرورة الاكتساب. كما يمكن للمرء أن يتساءل عما إذا كانت آلية ما هي العامل المؤثر فيما يتعلق بالتغير اللغوي. ويمكن للمرء، ختاماً، أن يتساءل عما إذا كان لكسر التناظر دور في تطور اللغة مماثل للدور الذي افترضه أُورنُس وَأُورنُس لتطور الشفرة الوراثية.

وسيكون المطلوب هنا تحديد العمليات التي تحُول دون تغيير سمة لسانية ما في أثناء إنجاز عملية لسانية ما. فقد تفضي، على سبيل المثال، عملية ما إلى تغيير رتبة «أساسية» للكلمات إلى رتبة «مشتقة» للكلمات في جملة خبرية، بدون تغيير «للمعنى» (الخبري) للمتوالية، كما هو الحال حين لا يتغير معنى ثلاثية شفرة وراثية إذا بدلنا موضع القاعدة الثالثة. ولا نروم في هذه المرحلة إلا الإشارة إلى أنّ كسر التناظر مصدر محتمل في لغة اللاتناظرات التركيبية من مثل رتبة الكلمات. أي أنّه ليس من الضروري افتراض أنّ كافة التكوينات الممكنة للرتبتين الأساسية والمشتقة للكلمات فطرية في المورِّثات، وتحدد المدخلات اللسانية الصورة الفعلية لرتبة الكلمات. وثمة احتمالية أخرى وهي أنْ يكون النحو الكلي للإنسان تناظرياً إلى الدرجة القصوى فيما يتعلق بالرتب الممكنة للكلمات، ربما باستثناء رتبة أساسية مُفضّلة للكلمات، تنجم من ضرورة الرصف الخطي linearizing للغة المنطوقة. وتنجم كافة التكوينات الأخرى لرتب الكلمات من كسر التناظر (والمدخلات اللسانية هي كاسر التناظر). ومن منظور

مختلف اختلافاً طفيفاً ستكون الأنماط الأخرى لرتب الكلمات حلولاً ثابتة (لا تناظرية) «للمعادلات» التناظرية التي لم تُكتشف بعد والتي تنظِّم توزيع رتبة الكلمات. ولسنا، بالطبع، نعرف الأساس العصبي لرتبة الكلمات، مثلما نعرف الأساس العصبي للشفرة الوراثية، وبناءً عليه لا يمكننا فعلياً تدوين المعادلات المقصودة. إلا أنّ أدوات نظرية المجموعات قد تسعفنا في وصف تناظرات أنماط رتب الكلمات. وينبغي علينا، على أقل تقدير، أنْ نتذكر أنّ خصائص اللغة، كالـ(لا)تناظر التركيبي، يمكن من حيث المبدأ أن تنشأ، شأنها في ذلك شأن أعداد فِبوناتشي، نتيجة لقيود فيزيائية، «مُقيَّدة بخصائص الفضاء والعدد» كما عبّر عن ذلك دارسي ثمبسون.

لماذا توجد لاتناظرات لدى البشر؟

لما لا تنطوي اللغة على تناظر أقصى؟ لما ليست هناك رتبة حرة للكلمات لدى البشر؟ لما نقف على لاتناظرات في (قيود) النقل؟ لماذا هناك نقل (إزاحة) لدى البشر على الإطلاق؟ قد تكون هناك إجابات متعددة عن تلك الأسئلة المتعددة. إلا أنّ كسر التناظر يمدُّنا ببعض الأدوات الجديدة للنظر إلى تلك الإشكاليات. إذ إنّه إذا كان لكسر التناظر دور، فإنّ «النقائص» الفادحة للمَلَكَة اللغوية لن تكون أكثر إثارة للدهشة من «النقائص» المشاهدة في أنماط شريط تورنق، أو أنماط فِبوناتشي (الشاذة)، أو انحلال الشفرة الوراثية (يُنظر أدناه)، أو انهيار تناظر المعيار إذا كان الأمر متعلقاً بذلك. وأيما نسق تناظري يتطور تطوراً ديناميـاً في ظل أحوال متنوعة فهو خاضع للقوانين الفيزيائية. ويعنى بعض تلك القوانين بالطريقة التي يتجزأ بها نسق تناظري إلى أنساق ذات تناظر أقل. ويمكن للمعادلات قيد المناقشة أن تكون تناظرية على نحو تام، إلا أنه بعد كسر التناظر تصبح الحالة المحددة التي ينتهي المطاف بالنسق فيها

لاتناظرية. ويعود السبب في ذلك غالباً إلى أنّ الحالة التناظرية غير مستقرة، بينما ظهر في نهاية المطاف بأنّ الحالة اللاتناظرية ثابتة (مستقرة). ويشير ماينرد سميث Smith في حديثه عن النحو الكلي (يُنظر أدناه) إلى أنّ «الانتقاء الطبيعي قد لا يكون قد اختار الطريق الأسهل» للقيام بالأمور. ومن منظورنا فإنّه إذا كانت القوانين التي يخضع لها النسق الفيزيائي تزوّد الانتقاء الطبيعي بعدد من الحلول، يكون بعض منها لاتناظرياً وثابتاً، ويكون بعضها الآخر تناظرياً، لكنه غير ثابت، فإنّه من المحتمل احتمالاً كبيراً أنْ يختار الانتقاءُ الطبيعي الحلولَ اللاتناظرية، خصوصاً إذا كان تثبيت الحل التناظري والمحافظة عليه أمرين مُكْلِفين.

وبالمقارنة مع تلك المقاربة، ثمة رؤى طُرِحت في علم النفس التطوري تؤكّد على دور عوامل أخرى في نشوء اللغة. يقول ستيفن بنكر: «إنّ اللغة، فضلاً عن ذلك، وبوضوح كبير تكيفية، إذ إنّها تخدم أهداف إعادة الإنتاج ... فنحن نتسنم السلطة، ونتلاعب بالناس، ونعثر على رفاقنا في الحياة، ونحافظ على أولئك الرفاق، ونكسب الأصدقاء، ونؤثّر في الناس، كل ذلك من خلال اللغة» ((Pinker, 1995:233)؛ يُنظر كذلك (Horgan, 1995; Pinker, 1994a)). ولئن كان بالإمكان توظيف اللغة للعثور على شركاء الحياة، إلا أنّ ذلك لا يخبرنا بأي شيء فيما يتعلق بالخصائص البِنيوية للغة. فرتبة الكلمات في اللغة الإنجليزية وهي (فا فع مف)، على سبيل المثال، ليست «تكيفية» أكثر من رتبة الكلمات في اللغة اليابانية وهي (فا مف فع) فيما يتعلق بالعثور على «الرفاق». وتُوظّف العيون كذلك، على نحو مماثل، للعثور على الرفاق، بيد أنّ ذلك لا يخبرنا أي شيء عن عدم التناظر المِرآتي chirality (سيطرة يد على الأخرى) الذي يشوب الجزيئيات في العين. فإنّ تفسيراً لعدم التناظر المِرآتي chirality الذي يشوب بروتينات العين بالاستناد إلى «العثور على الرفاق» سيُرفض في الحال. وما حقيقة أنّ

تلك التفسيرات التكيفية تجد قبولاً سريعاً فيما يتعلق باللغة والميادين الأخرى في المضمار المعرفي، ما تلك الحقيقة إلا مثالاً آخر على الازدواجية المنهجية، والتي بسطنا الحديث عنها في الفصل الأول وسنتحدث عنها أدناه. ونحن نرى أنّ نشوء (بعض) خصائص اللغة، وقد يكون منها على سبيل المثال الـ(لا)تناظرات في التركيب، سيكون أكثر شبهاً بالتطور الفيزيائي لعدم التناظر المِرآتي chirality الجزيئي، وذلك في مقابل تفسير انتقائي بعيد الاحتمال مفاده الزعم بأنّ تلك الخصائص نشأت بغية «كسب الأصدقاء والتأثير في الناس».

التناظر والجمال

طرح تشومسكي رأياً مفاده أن «اللغة مصممة لتكون نسقاً "جميلاً"، لكن الانتفاع به غير ممكن ... (وإنْ انطوى على سمات تجعل من الممكن توظيفه توظيفاً وافياً لتحقيق ما في الحياة من مآرب)» (Chomsky, 1991b:49). وأشار واينبرق إلى أنّ *مبادئ التناظر* هي التي تضفي الجمال على نظريات فيزيائية مثل نظرية النسبية العامة ونظرية النموذج المعياري؛ أي «معظم ما تتسم به من حتمية وبساطة» (Weinberg, 1992:136). وأشار إلى أنّ نظرية الجاذبية التي طرحها آينشتاين ذات الأربع عشرة معادلة تُعد أبسط من نظرية الجاذبية التي طرحها نيوتن ذات الثلاث معادلات، وذلك عائد إلى «بساطة أفكار آينشتاين الرئيسة فيما يتعلق بتكافؤ الجاذبية والقصور». ولتوضيح المقصود بالحتمية أشار واينبرق إلى أنّ نظرية الجاذبية التي طرحها نيوتن يمكن تحويرها لتتضمن قانون تكعيب عكسي بدلاً من قانون تربيع عكسي مع المحافظة على أساسها المفاهيمي. إلا أننا إذا حوّرنا نظرية آينشتاين على ذلك النحو ستكون النظرية الناتجة «قبيحة إلى الحد الذي يتعذر معه تحملها» (ص ١٠٧). وتتحد خاصتا البساطة والحتمية لتولدان ما يسمّيه واينبرق

«صلابة» النظريات الفيزيائية(٣٠): يقول واينبرق «إنّ ذلك النوع من الجمال الذي نجده في النظريات الفيزيائية نوع جد محدود. إنّه، بقدر ما يمكنني التعبير، جمال البساطة والحتمية - جمال البِنية التي تتسم بالكمال، وجمال كل شيء يتلاءم بعضه مع البعض الآخر، وجمال ألا يكون هناك شيء قابل للتغيير، وجمال الصرامة المنطقية» (Weinberg, 1992:149). ويستشهد واينبرق بنظرية المجال الكمي بوصفها خاصية من النوع الذي يضفي الصرامة المنطقية على نظرية ما ويضفي على «نظرية جوهرية حقاً جمالها». ويشير إلى أنّ ميكانيكا الكم والنسبية الخاصة متعارضتان تقريباً إذا أُستبعدت نظرية حقل الكم، والتي «تفرض قيوداً مشددة على الطرق التي يمكن أن تتفاعل بها الجسيمات فيما بينها».

وأسهب كاكو Kaku وَثمبسون Thompson في الحديث عن هذا الموضوع، وأشارا إلى أنّه «يمكن بناء العديد من الأكوان الممكنة والمتوافقة مع النسبية. ويمكن، على نحو مماثل، ابتكار العديد من الأكوان الخاضعة لقوانين ميكانيكا الكم. إلا أنّ الجمع بين هذين النوعين من الأكوان سيولِّد العديد من التباينات، والشذوذات، والجسيمات الأسرع من الضوء (التاكيون)، وغيرها، إلى الحد الذي من المحتمل أن يجعل من حل صارم واحد هو الحل الممكن» (Kaku and Thompson, 1995:194).

---

(٣٠) سيكون جزء من الجمال في التحليل النهائي، بالطبع، رهناً بتذوق الناظر. ويشير كريس Crease وَمان Mann إلى أنّ واينبرق Weinberg وَقلاشو Glashow، واللذين دمجا كسر التناظر التلقائي في نظرية الكهرباء الضعيفة التي طرحاها، قد اختلفا حول قضية جمال المبدأ: «يعتقد بعض الفيزيائيين، مثل قلاشو، أنّ الصخب الذي اكتنف كسر التناظر يتسم بالغرابة والقبح إلى المدى الذي جعله وصمة عار في جبين علم الفيزياء. بينما يعد فيزيائيون آخرون، مثل واينبرق، كسرَ التناظر أداة تقييد رائعة، إذ إنّه يعني أنّه لا مناص للطبيعة والإنسان من التعاطي مع اللاتغير المكيالي المحلي» (Crease and Mann, 1987:244).

وأضافا إلى ذلك أنّ «مقداراً هائلاً من التناظر ضروري بغية التخلص منها [أي التباينات، إلخ]» وأنّ نظرية الأوتار الفائقة التي حلت تلك الإشكاليات تتضمن المجموعة الأكبر من التناظرات التي لم يسبق للفيزيائيين أن رأوا أكبر منها من قبل. وبناءً عليه فبالنظر إلى ما سبق يبدو أنّ بحث الفيزيائيين عن قوانين فيزيائية جميلة قادهم إلى المعادلات التناظرية والتي ولّدت بدورها نظرية عالية التقييد تشمل عالَمَ الكم وعالَمَ النسبية (نظريات حقل الكم):

الجمال ⇐ التناظر ⇐ النظريات التقييدية للطبيعة

ما مدى التقييد الذي يمكن أن تتسم به النظرية التي ستحصل عليها؟ ستكون تلك النظرية مُقيَّدة تقييداً عالياً وفقاً لكاكو Kaku وثمبسون Thompson:

> لقد ألّف علماء الفيزياء الألمان، على سبيل المثال، موسوعة، بعنوان «موسوعة الفيزياء *Handbuch der Physik*»، وهي موسوعة شاملة أجملوا فيها كافة المعارف الفيزيائية العالمية. وقد مثّلت تلك الموسوعة، والتي تشغل فيزيائياً رف كتب كامل في مكتبة، ذروة التعلم العلمي. وإذا كانت نظرية الأوتار الفائقة Superstring Theory صحيحة، فإنّ كافة المعلومات التي تشتمل عليها تلك الموسوعة يمكن استنباطها (مبدئياً) من *معادلة واحدة*. (Kaku and Thompson, 1995:4)

ويصف زي Zee ذلك بتدوين «نظرية الفضاء الفيزيائي بقضها وقضيضها على منديل مناسبات صغير». وتجدر الإشارة إلى أنّ فكرة استنباط النظرية الفيزيائية للكون من «معادلة واحدة» تنهض نهوضاً حاسماً على صياغة القوانين الفيزيائية صياغة مبنية على مبدأ الفعل («مبدأ الفعل الأدنى least action») والذي تضرب جذوره في الفيزياء الكلاسيكية (Zee, 1986:109). وإلا فإنّ معادلات نيوتن الخاصة فقط بالحركة ستتطلب أكثر من معادلة واحدة على منديل. وبصياغة المبدأ، كما يشير زي Zee، فإن

معادلات نيوتن الخاصة بالحركة، ومعادلات ماكسويل Maxwell الكهربائية المغناطيسية الثمان (يُنظر أدناه كذلك)، ومعادلات آينشتاين العشر، سوف تتقلص كلها إلى فعل واحد والهدف هو دمجها جميعاً في «فعل كوني» أكثر شمولية كذلك.

وقد أشار كاكو Kaku إلى أنّ معادلات ماكسويل، كما كانت عادةً تُدرّس حين تُدرّس للمرة الأولى، تتضمن «ثمان معادلات مجردة، تتسم بأنها قبيحة قبحاً استثنائياً وبأنها مبهمة إلى حد بعيد» (Kaku, 1995:86). إلا أنّه عند النظر إلى الزمن على أنه البعد الرابع، فإنّه يمكن نسبياً تدوين المعادلات لتكون معادلة واحدة باستخدام الكمية الممتدة عند ماكسويل، وتغدو البساطة والجمال أمرين جليين. يقول كاكو:

> يبسّط البعد الرابع، بحركة متقنة واحدة، تلك المعادلات بطريقة جميلة وشفّافة. وتنطوي المعادلات بتدوينها بتلك الطريقة على *تناظر* أعلى؛ أي أنّ الفضاء والزمن قد يتحول أحدهما إلى الآخر. ومثلما أنّ النُدْفَة الثلجية تبقى كما هي حين ندور بها حول محورها فإنّ معادلات ماكسويل للمجال، والمدوَّنة بصيغة نسبية، لا يصيبها تغيير حين ندور بالفضاء ليصبح زمناً. (Kaku, 1995:86)

ومن الجدير بالملاحظة أنّ ذلك التقييد الذي يُحدِثه التناظر له دور حاسم في مقترح أُورنُس وَأُورنُس المتعلق بتطور الشفرة الوراثية والذي بسطنا الحديث عنه سالفاً. وكما أشار ستيورت Stewart فإنّ ثمان مجموعات مؤهلة أن تتضمن تمثيلاً غير قابل للتقليص ذا ٦٤ بعداً، واتضح من تلك المجموعات أنّه لم يمكن بناء إلا متتالية تناظرات مكسورة واحدة كانت أقرب ما يكون إلى توليد النمط الصحيح (Stewart, 1994)[٣١].

---

(٣١) يشير ستيورت Stewart إلى أنّ الكسر الخامس، والأخير، للتناظر لا تفرزه مجموعة فرعية، وأنّه قد جرى تحديده جزئياً بناءً على أسس تجريبية. وما سيكون لدينا حينذاك هو «نسخة مجمدة لشفرة يكون لها في الوضع المثالي ٢٧ حمضاً أمينياً» (Stewart, 1994:16).

لقد أشرنا إلى أنّ التناظرات الجزئية التي نجدها في اللسانيات (لدى البشر) قد تكون أيضاً انعكاساً لتناظرات خفية على مستوى آخر، تماماً مثلما أنّ التناظرات الجزئية (الانحلال) للشفرة الوراثية قد تحجب «جغرافية الفضاء الذي أُنتقيت منه الشفرة الوراثية»، كما عبّر عن ذلك ستيورت Stewart. ولذا فإنّ من المناسب تماماً توظيف الجمال ليكون دليلاً يُهتدى به للبحث عن التناظر الأساسي للمبادئ اللسانية وللسعي لكشف النقاب عن ذلك المبدأ، ولكشف النقاب في نهاية المطاف عن المعادلات اللسانية للذهن.

مقاربة أدنوية وداخلية لتطور اللغة

يُعنى البرنامج الأدنوي، كما رأينا آنفاً، عناية خاصة بدراسة القضية الآتية: «كيف تطورت هذه المعرفة [أي المعرفة اللغوية]؟» وهو يسعى، على وجه الخصوص، إلى دراسة قضايا تتعلق بخصائص تصميم اللغة واستقصاء مدى أمثلية optimality تلك الخصائص. وقد انتهينا إلى أنّ إحدى الإجابات (الجزئية) الممكنة على تلك الأسئلة التي تحدثنا عنها آنفاً والمتعلقة برتبة الكلمات word order تتمثل في أنّ سمات محددة للغة تطورت بوصفها سلسلة من التناظرات المكسورة، والتي تبقى خيارات في برنامج التخلق المتتابع، والتي بدورها تسببها المدخلات البيئية خلال تطور الفرد. ومن مرتكزات تلك المقاربة لتطور اللغة، إذن، أنموذج المبادئ والوسائط لاكتساب اللغة. فالآليات الفيزيائية التي يمثّلها أنموذج المبادئ والوسائط، حين تُعاد الديناميات إلى موضعها، هي التي تضفي القيود النمائية الداخلية على التغير التطوري. ما مدى انسجام ذلك الطرح مع الدراسات الراهنة في علم الأحياء النمائي؟ وما دور الانتقاء الطبيعي في ذلك الطرح؟

وأياً كانت في نهاية المطاف الهيئة التي ستتكشف عنها الطبيعة الدقيقة للآليات النمائية لأنموذج المبادئ والوسائط، فإنها ستفرز بدورها حدوداً تقيّد ما يمكن أن تفعله العوامل الخارجية، مثل الانتقاء الطبيعي، أو ما لا يمكن أن تفعله. وإننا بهذا المعنى نصف تلك المقاربة لتطور اللغة بأنّها مقاربة «داخلية»؛ وللاطلاع على المزيد من الحديث حول المقاربة الداخلية للسانيات الداخلية (اللسانيات الأحيائية) من جوانب أخرى، يُنظر تشومسكي (Chomsky, 1997c)؛ ويُنظر كذلك حديث بياتلّي-بالماريني حول «الداروينية الجديدة/*الجديدة* neo-neo-Darwinism» (Piattelli-Palmarini, 1989:9). وتجدر الإشارة إلى أنّ الدراسات الفعلية في اللسانيات تقر إقراراً ضمنياً أو صريحاً الرأي الذي مفاده أنّ مجموعة متنوعة من العوامل (النمائية، الوراثية، الفيزيائية، الانتقائية) تتفاعل خلال مسيرة التطور. وتلك البديهية مفترضة في كافة حقول علم الأحياء. ويتمثل الباعث الوحيد على ذكر تلك الحقيقة هنا في أنّ فئة قليلة جريئة من علماء النفس التطوري سعت في الآونة الأخيرة إلى الإعلاء من شأن الانتقاء الطبيعي لتجعله مبدأ التصميم الأوحد للتطور، مما ترتب عليه أنْ طُرِحت عدد من المزاعم التافهة حول اللغة. وسننظر في تلك المزاعم لاحقاً.

أما القضية الأهم فهي تحديد أنواع العوامل والقيود النمائية، والوراثية، والفيزيائية، والانتقائية التي تتفاعل في التطور. وقد طُرحت مجموعة متنوعة من الطروحات المثيرة للاهتمام في هذا الصدد. فراف Raff، على سبيل المثال، مهتم بالآليات التي «تربط النمو بالتطور» والتي «قد تكون المحرك للجزء الداخلي من التطور». يقول راف عن تلك الآليات:

> إنّ هذا الموضوع موضوع حاسم نظراً لأننا لسنا معنيين فقط بوصف الكيفية التي تطورت بها السيرورات والأنماط النمائية. فثمة قضية أكثر عمقاً بكثير إذ إنّ الأنماط

والآليات النهائية تؤثر في، أو تقيّد، ما يمكن للانتقاء الطبيعي أنْ يفرزه خلال مسيرة التطور. وثمة سمات للتطور، بناءً عليه، يتحكم فيها التنظيم الداخلي للكائنات، ومن المحتمل أن تكون السيرورات التطورية التي تعمل داخلياً على سمات نهائية هي التي تتحكم فيها. (Raff, 1996:33)

ويشير ستيفن جَي قولد Gould إلى أنّ فرانسِس قالتن Galton ساق استعارة لذلك «التكوين الداخلي» لكائن ما - إذ شبّه الكائن بكرة بلياردو متعددة السطوح، وشبّه الانتقاء الطبيعي بعصا البلياردو:

> يشبه الانتقاء الطبيعي عصا البلياردو. إذ يضرب الانتقاء الطبيعي الكرة، وتتجه الكرة حيثما تدفعها العصا. وهي نظرية خارجية، وظيفية، تكيفية. وقد ابتدع فرانسس قالتن، ابن أخت دارون، في القرن التاسع عشر استعارة مثيرة للاهتمام: إذ قال إنّ الكائن الحي شكل متعدد السطوح؛ وهو يقوم على أحد الوجوه، أحد سطوح الشكل متعدد السطوح. وقد تحتاج إلى عصا بلياردو الانتقاء الطبيعي لتضربه - إذ إنّه لا يتحرك إلا إذا كانت هناك قوة دافعة تدفعه - بيد أنّه شكل متعدد السطوح، مما يعني أنّ تكويناً داخلياً بلور شكله وأنّ مسارات التغيير محدودة. وثمة مسارات محددة محتملة أكثر من غيرها، وثمة مسارات محددة أخرى يتعذر الوصول إليها، ولو كانت ذات جدوى تكيفية. (Gould, 1995:53)

ويشير تشومسكي إلى أنّه لا أحد يفترض أنّ «كل سمة تُنتقى على وجه التحديد». بل إنّ العضو قد ينمو من أجل غاية ما، ومن ثمّ يخضع للصقل لغاية مختلفة. ويستشهد بالحالة النموذجية لأصل أجنحة الحشرة بوصف تلك الأجنحة منظِّمات حرارية، إلا أنّه يشير إلى أنّ «القدرات الذهنية البشرية» قد تكون قد تطورت بوصفها نتاج لشيء آخر. «يبدو في بعض الحالات أن الأعضاء تنمو لتؤدي وظيفة واحدة، وحين تصل إلى شكل محدد خلال السيرورة التطورية، تكون متوفرة لوظائف

مختلفة، وعند تلك النقطة قد تصقلها سيرورات الانتقاء الطبيعي صقلاً إضافياً من أجل تلك الوظائف ... ومن المحتمل أنْ تكون القدرات الذهنية البشرية في بعض الحالات قد تطورت بطريقة مماثلة» (Chomsky, 1988a:167).

وقد وصف دِنِس دوبل Duboule نمو أعضاء الفقاريات بطريقة مماثلة:

> تمثّل أعضاء الفقاريات مثالاً مدهشاً على التكيف الناجح مع ظروف بيئية متنوعة. وتستعمل الفقاريات العليا الأعضاء الأمامية للطيران، أو السباحة، أو المشي، أو الحفر، أو الإمساك بالأشياء، أو عزف تنويعات قولدبرق Goldberg. إلا أنّ بِنيتها الأساسية (تسلسل العناصر العظمية وترتيبها الحيّزي) لا تتغير. ويدل ذلك على وجود إستراتيجية نمائية فريدة لبناء طرف (خطة طرف) والتي تفرض منذ البداية تصميماً أساسياً، انطلاقاً منه تحدث التحويرات التالية الخاصة بالنوع. (Duboule, 1994:575)

وعلى الرغم من أنّ دوبل لا يتحدث حديثاً مباشراً عن قضية دور الانتقاء الطبيعي هنا، إلا أنّ ما يسمّيه «بالخطة الكلية للأطراف» هي، من وجهة نظرنا، نتيجة للمبادئ التوليدية التي أشرنا إليها آنفاً، والتي تشكل جزءاً من مفهوم «الكائن الحي الممكن» (الصورة البدائية عند جوته) والتي تتفاعل بعد ذلك بطرق متنوعة مع الانتقاء الطبيعي لتفرز «التحويرات التالية الخاصة بالنوع».

تُستكشف في الوقت الراهن في مجموعة واسعة من المقاربات لإشكاليات النمو والتطور أنواعٌ متعددة من القيود الوراثية، والنمائية، والفيزيائية ويُستكشف كذلك تفاعل تلك الأنواع مع الانتقاء الطبيعي. وتضم تلك المقاربات بين دفتيها تمحيصاً نقدياً، على سبيل المثال لا الحصر، للتوليف الداروِيني الجديد لدى إدن Eden وشوتزنبرقر Schützenberger (Moorhead and Kaplan, 1967)، وإعادة التوليف (Gilbert, Opitz, and Raff, 1996; Raff, 1996)، والمقاربة «التعددية» لدى قولد وَليونتِن

Lewontin (Gould, 1997b)[٣٢]، و«علم الأحياء التوليدي» بالمعنى الذي نجده لدى وبستر Webster وقودوِن Goodwin (Webster and Goodwin, 1996)، والتنظيم الذاتي عند كوفمن (Kauffman, 1993) واستقصاء «الآليات الفيزيائية المعممة» عند نيومن Newmann وآخرين (Newman, 1992)، ودراسة الأنساق المتغيرة، بالمعنى الذي نجده عند تورنق. وتضم كذلك دراسة جيكوب Jacob «للممكن والفعلي» (Jacob, 1982). يعبّر جيكوب عن ذلك قائلاً: «إنّه من خلال شبكة من القيود النهائية على نحو رئيس يتسنى للانتقاء الطبيعي أن يعمل عن طريق فرز الأنماط الظاهرية الفعلية من كافة الأنماط الوراثية الممكنة». وليست الرؤية الأدنوية-الداخلية لتطور (اللغة)[٣٣] إلا محاولة اكتشاف المقاربة الصحيحة من بين تلك المقاربات المتنوعة وتوظيف تلك المقاربة للبحث عن مسارات بحثية جديدة وواعدة ورصد التطورات الجديدة القادمة، في مجلة الطبيعة *Nature* ومجلة العلوم *Science* ومجلة الخلية *Cell* ومجلة النمو *Development* ومجلة التطور *Evolution* أو في أي موقع آخر تأتي منه تلك التطورات.

---

(٣٢) يستشهد قولد وَليونتِن كذلك بدراسات دارسي ثمبسون (Gould and Lewontin, 1979). وقد كتب قولد، فضلاً عن ذلك، مقدمة لطبعة جديدة من دراسة دارسي ثمبسون ويذكر على وجه التحديد مثال أعداد فِبوناتشي في ترتيب الأوراق بوصفه مثالاً على «تصميم» ثمبسون (Thompson, 1992b).

(٣٣) ثمة وفرة من الأدبيات حول تطور اللغة. وللاطلاع على مقاربات إضافية، تُنظر الدراسات الآتية والتي تتضمن مصادر إضافية: (Harnad, Steklis, and Lancaster, 1976)، (Lieberman, 1984)، (Bickerton, 1990)، (Pinker and Bloom, 1990)، (Corballis, 1991)، (Greenfield, 1991)، (Bradshaw and Rogers, 1993)، (Gajdusek, McKhann, and Bolis, 1994)، (Hurford, 1994a, 1994b)، (Wilkins and Wakefield, 1995).

التطور والانتقاء الطبيعي

أشار تشومسكي إلى أنّ الانتقاء الطبيعي هو أحد العوامل التي تسهم في التطور لا أكثر: «فالقانون الفيزيائي يهيأ قنوات ضيقة تتنوع ضمنها الكائنات الحية المعقدة، ولا ريب أنّ الانتقاء الطبيعي عامل يحدد توزيع السمات والخصائص ضمن تلك القيود. فهو عامل، وليس العامل الأوحد، إذا ما استهدينا بقيود دارون الحصيفة» (Chomsky, 1995a:56).

ويشير إلى أنّ دارون أنكر أن يكون قد زعم البتة أنّ الانتقاء الطبيعي هو المصدر الحصري للتحوير التطوري. كتب دارون في الطبعة الأخيرة من كتابه «أصل الأنواع *Origin of Species*» يقول: «أوردت، في الطبعة الأولى من هذا الكتاب، وفي الطبعات اللاحقة، في موضع بارز جداً – أي في خاتمة المقدمة – العبارة الآتية: "لدي قناعة بأن الانتقاء الطبيعي كان الوسيلة الرئيسة، ولكنه ليس الوسيلة الحصرية، للتحوير". ولكن ذلك التنبيه كان عديم النفع. فيا للعظمة القوة التي يتسم بها التحريف الدائم للحقائق» (cited in Gould, 1980:49-50).

يمكن مقارنة فرضية دارون بفرضية أخرى وجدت طريقها مؤخراً إلى بؤرة الاهتمام في بعض الدوائر في علم النفس المعرفي وعلم النفس التطوري. وكانت الصياغة الأكثر حدة لتلك الفرضية قد طرحها بنكر إذ يقول: «وإليك الأمر الجوهري: إنّ الانتقاء الطبيعي ليس مجرد بديل محترم علمياً للخلق الإلهي. بل هو البديل *الأوحد* الذي يمكن من خلاله تفسير تطور عضو معقد كالعين» (Pinker, 1994a:360). ثم يقول إنّ الخيارات «جد شحيحة» – فإما «الإله أو الانتقاء الطبيعي» (ص ٣٦٠). وسنسمي تلك الفرضية فيما يلي بفرضية «الإله أو الانتقاء الطبيعي». ومن الجدير بالأهمية الإشارة منذ البداية إلى أنّ الفرضية الراهنة والمعيارية في علم الأحياء متوافقة مع دارون وليس بنكر؛ أي أنّه أمر

بدهي أن يكون الانتقاء الطبيعي عامل واحد من بين عوامل (فيزيائية) أخرى عديدة تتفاعل خلال التطور. وإنّها مغالطة منطقية أن يُحصر الحديث عن الانتقاء الطبيعي حصراً بجعله العامل التصميمي في التطور، وهو أمر يفعله بنكر غالباً. والانتقاء الطبيعي، كما أوضح دارِون، هو دائماً انتقاء «لشيء ما». وذلك الشيء هو *التنوع* الذي يتولد في القنوات الفيزيائية وتقيّده تلك القنوات. وقد كان لاستعمال بنكر الخاطئ لهذا المصطلح أثر ضار في الحوارات اللسانية، بيد أنّ استعمالَ هذا المصطلح يفتقر، بالدرجة نفسها، إلى الترابط في كافة مجالات العلوم المعرفية أو علم النفس التطوري، فضلاً عن علم الأحياء. وسنورد بعض الأمثلة الملموسة لاحقاً.

اللغة بوصفها نتاجاً ثانوياً

طرح تشومسكي افتراضاً مفاده أنّ المَلَكَة اللغوية ربما تكون قد نشأت بوصفها نتاجاً ثانوياً لشيء آخر (Chomsky, 1988a:chapter 5). وطرح، بالإضافة إلى ذلك، رأياً مفاده أن المَلَكَة العددية ربما تكون قد نشأت بوصفها نتاجاً ثانوياً للملكة اللغوية. فلنستعرض هنا الحجة التي أوردها فيما يتعلق بالمَلَكَة العددية. فيشير تشومسكي إلى أنّ:

> لدى الأطفال قدرة على اكتساب النسق العددي. إذ إنّ بمقدورهم أنْ يتعلموا أنْ يعدوا، وبطريقة أو أخرى يعرفون أنّ من المستحيل الاستمرار في إضافة واحد إلى ما لا نهاية. ويمكنهم كذلك بسهولة اكتساب طريقة العد الحسابي. فإذا كان الطفل لم يعرف من قبل أنّ من الممكن إضافة واحد إلى ما لا نهاية، فإنّه لن يكون باستطاعته أن يتعلمها أبداً. بيد أن ما يحصل هو أنّ الأطفال إذا علّموا الأعداد ١، ٢، ٣، إلخ إلى عدد ما، فإنّهم يفترضون أنّ تلك هي نهاية الأمر. ويبدو أن تلك القدرة، شأنها في ذلك شأن القدرة اللغوية، تقع خارج المدى العقلي لما تُوصف بأنها قرود ذكية».
>
> (ص ص ١٦٧-١٦٨)

يطرح تشومسكي بعد ذلك سؤالاً حول كيفية تطور المَلَكَة العددية، وينتهي إلى أنه «من غير الممكن الاعتقاد بأن تلك المَلَكَة أُنتقيت على وجه التحديد» (ص ١٦٨). ويرى عالِم الكيمياء الفيزيائية بيتر وليم آتكنز Atkins الرأي ذاته (فيما يتعلق بأنواع أخرى من القدرات الرياضية) إذ يقول: «لم تتطور الأدمغة البشرية ذات القدرة الرياضية بسبب وجود مزايا انتقائية في القدرة على حل المعادلات من الدرجة الثانية أو على كتابة معادلات المجال الممتد. فلست في حاجة للقدرة على حل معادلات نيوتن، فضلاً عن معادلات آينشتاين، إذا كنت قرداً: فالأفضل لك أن تقفز مبتعداً عن الطريق» (Atkins, 1994:119).

وثمة في واقع الأمر ثقافات في الوقت الراهن لا تُستعمل فيها المَلَكَة العددية، على الرغم من أنّ أهل تلك الثقافات لديهم قدرة كامنة على القيام بذلك:

> ثمة ثقافات ما تزال موجودة في الوقت الراهن لا يستعمل أهلها تلك المَلَكَة؛ فلا تتضمن لغات تلك الثقافات طريقة لإيجاد كلمات عددية متعددة إلى ما لا نهاية، وأهل تلك الثقافات ليسوا مدركين لإمكانية العد. إلا أنّ لديهم بالتأكيد القدرة على ذلك. فالراشدون يستطيعون وبسرعة تعلم العد والحساب إذا وضعوا في البيئة المناسبة، ويمكن لطفل من تلك القبيلة إذا ما نشأ في مجتمع تقني أن يصبح مهندساً أو عالِم فيزياء بالسهولة نفسها التي يتيسر بها الأمر عينه لأي شخص آخر. فالقدرة موجودة لكنها كامنة مستترة. (Chomsky, 1988a:168)

والقدرة على استعمال المَلَكَة العددية، في واقع الأمر، لم تُوظّف جل التاريخ البشري. ويدل هذا، كما ذكرنا آنفاً، على أنّ هذه القدرة لم ينتقها على نحو مخصوص الانتقاء الطبيعي. يقول تشومسكي:

> كانت القدرة، في واقع الأمر، كامنة وغير مستعملة طوال التاريخ البشري تقريباً. ولم تُبْرَز المَلَكَة العددية إلا مؤخراً في صيغة تطورية في حقبة بلغ فيها التطور البشري مرحلته الراهنة. والأمر بوضوح ليس أنّ الناس الذين يستطيعون العد أو يستطيعون حل

> المشكلات الحسابية أو مشكلات نظرية الأعداد كانوا قادرين على البقاء ليعقبون ذرية أكثر، مما ترتب عليه أن تطورت القدرة بفعل الانتقاء الطبيعي. بل إنّ القدرة تطورت نتيجة لشيء آخر، وكانت متاحة للاستعمال إذا استدعى الأمر. (ص ١٦٨)

تتمثل «الإشكالية التي تواجه النظريات الأحيائية»، إذن، في القضية الآتية: «لماذا نمتلك القدرة الرياضية، إذا لم تكن على الإطلاق عاملاً في التطور؟» وينتهي تشومسكي إلى القول بأن «الإجابة عن ذلك السؤال لابد أن تكون أنّ القدرة الرياضية ليست إلا انعكاساً لقدرة أخرى». فما هي تلك «القدرة الأخرى؟»: «لا يسعنا في هذه المرحلة إلا التخمين، لكن من الممكن أنّ المَلَكَة العددية تطورت بصفتها نتاجاً للمَلَكَة اللغوية» (ص ١٦٩).

وللمَلَكَة اللغوية خاصية «اللانهائية المتمايزة»[٣٤]. يقول تشومسكي: «وللتعبير عن ذلك تعبيراً بسيطاً نقول إنّ كل جملة تتضمن عدداً ثابتاً من الكلمات: كلمة، كلمتين، ثلاث كلمات، ٤٧ كلمة، ٩٣ كلمة، إلخ. وليس هناك حد من حيث المبدأ لعدد الكلمات التي يمكن أن تتضمنها الجملة» (ص ١٦٩).

وتلك الخاصية، فضلاً عن ذلك، نادرة جداً، بل قد تكون فريدة، في العالَم الأحيائي. يقول تشومسكي:

> إنّ الأنساق الأخرى المعروفة في عالَم الحيوانات مختلفة جداً. فنسق صرخات القردة متناه؛ إذ إنّ ثمة عدداً ثابتاً، ٤٠ صرخة مثلاً. واللغة التي تُسمّى لغة النحل، من جانب آخر، لا متناهية، إلا أنّها ليست متمايزة. فالنحلة تبيّن بالإشارة المسافة بين زهرة ما وبين خلية النحل وذلك بحركة معينة؛ وكلما بعدت المسافة، ازدادت الحركة. وبين كل إشارة وإشارة تكون هناك من حيث المبدأ إشارة تبيّن المسافة بين الإشارتين الأوليين، ويستمر ذلك إلى أن يمسّ الأمر القدرة على التمييز. (ص ١٦٩)

---

(٣٤) اللانهائية المتمايزة (discrete infinity) خاصية تتسم بها المَلَكَة اللغوية بها تبني اللغةُ من عدد قليل من الرموز المتمايزة مجموعةً لا نهاية من التعبيرات عن الأفكار والخيال والمشاعر (المترجم).

ولأنّ المَلَكَة اللغوية والمَلَكَة العددية كلتيهما لهما خاصية اللانهائية المتمايزة فقد يكون الأمر أنّ المَلَكَة العددية تطوّرت بوصفها نتاجاً للمَلَكَة اللغوية. يقول تشومسكي: «يمكننا، في واقع الأمر، أنّ ننظر إلى المَلَكَة العددية على أنها على نحو جوهري "مستخلصة" من اللغة الإنسانية، إذ تحتفظ بآليات اللانهائية المتمايزة وتستبعد السمات الخاصة الأخرى للغة. وإذا كان ذلك صحيحاً، فإنّه سيفسّر حقيقة أنّ المَلَكَة العددية البشرية تكون متاحة في أثناء تطور البشر وإن لم تُستعمل» (ص ١٦٩).

وانطلاقاً من الصورة التي يحظى بها التطور والتي بدأت ترى النور في الوقت الراهن في علم وراثيات الذبابة، يمكن على الأقل تخيل تسلسل ممكن للأحداث للكيفية التي سيحدث بها ذلك. ويشير لورنس Lawrence، في معرِض حديثه عن تطور عين ذبابة الفاكهة، إلى أنّ العديد من المورِّثات قد تكون ذات أهمية فيما يتعلق بتطور العين، لكنها قد لا تكون مخصصة لذلك التطور:

> لنضرب مثالاً بالعين: فثلاثين في المئة تقريباً من المجموع الكلّي للطفرات المميتة[٣٥]، حين تُفحص بوصفها نُسَخاً في العين، تُلحِق الضرر بتطور العين. ولو أنّ ٩٠٪ من المجموع الكلّي للمورِّثات استطاعت أن تتبدل لتفرز قاتلاً [هكذا]، كما هو الاعتقاد السائد، فإنّ ذلك يعني أنّ ثلث المجموع الكلّي للمورِّثات تقريباً تسهم بطريقة ما في تطور العين. وبعض تلك المورِّثات، بالطبع، مورِّثات خِدمية، ومن ذلك على سبيل المثال البروتينان الكلّيان: آكتن Actin[٣٦] وتُبيولِن Tubulin[٣٧]. إلا أنّه ما يزال هناك مجال لمورِّثات ذات أهمية فيما يتعلق بتصميم العين لكنها غير مخصصة للعين. ومن ذلك على سبيل المثال، البروتين

(٣٥) الطفرة المميتة (lethal mutation) نوع من الطفرات يمكن أنْ ينجم عنها موت الكائن الحي الذي يحملها أو إنقاص العمر المتوقع لذلك الكائن (المترجم).

(٣٦) هو البروتين المسؤول عن انقباض العضلات (المترجم).

(٣٧) هو البروتين الذي يهيكل الخلية ويحافظ على شكلها (المترجم).

المُسمّى ثلمة (Notch)[٣٨] ... إنّ المناطق الطويلة جداً المُنظِّمة للمورِّثات، والمحافَظَة على العديد من الأجزاء الصغيرة من تلك المناطق (حين تُقارن أنواع أحيائية مختلفة) وتعددَ مواقع الربط التي تُظهرها تجارب البصمة، كل ذلك يشير إلى أنّ الغالبية العظمى من المعلومات الوراثية ذات صلة بالتنظيم regulation[٣٩]. (Lawrence, 1992:195-96)

إذا تبيّن في نهاية المطاف أنّ ذلك الأمر صحيح عموماً، فإنّه سيكون من غير الملائم في بعض الحالات، أو ربما في العديد منها، الحديث عن مورِّث محدد مُكرَّس للغة، وإنْ كان لذلك المورِّث دور حاسم في نمو المَلَكَة اللغوية، بل الحديث عن مورِّث مرتبط باللغة في زمن النمو (ز) وفي موقع في المكان (م) (في دماغ الجنين أو حيثما كان) والذي يمكن أن يكون مرتبطاً بوظيفة أخرى (المَلَكَة العددية على سبيل المثال) في الزمن ز′ والموقع م′. والمثال الملموس على ذلك من وراثيات الذبابة قد يكون «المورِّث متعدد الاستعمالات» المُسمّى «*بلا أجنحة*». يقول لورنس: «لا يحدد المورِّثُ الشفرةَ الوراثيّةَ إلا لبروتين واحد، لكن أغراض ذلك المورِّث متنوعة تنوعاً واسعاً، كما هي الحال عندما يُفعَّل بوصفه مورِّثاً استقطابياً جزئياً في الجنين في أسابيعه الأولى، في دور حثّي في الأديم المتوسط الحشوي visceral mesoderm للأمعاء لاحقاً أو على طول حد الحيِّز الظهراني البطناني dorsoventral في قرص بالغات[٤٠] الجناح، بل بعد ذلك» (Lawrence, 1992:74).

---

(٣٨) بروتين الثلمة *Notch protein* هو بروتين جوهري في الغشاء يمهّد الطريق إلى الخلية. وله نموذجياً دور في تفعيل المورِّث لأنّ المورِّثات التي يبثها إلى الخلية تذهب مباشرة إلى نواة الخلية (المترجم).

(٣٩) الثلمة *Notch* هي طفرة سُمّيت كذلك بناءً على نمطها الظاهري السائد – وهي ثلم تقع على طرف جناح الذبابة (Lawrence, 1992:5).

(٤٠) قرص البالغات هو كتلة من الخلايا في يرقات الحشرات ذات التطور التام ينشأ عنها أعضاء بالغة معينة (المترجم).

بيد أنّ ذلك لا يعني نبذ فكرة «عضو اللغة» مثلما أنه لا يعني التخلي عن فكرة أنّ ثمة عضواً فيزيائياً يُسمّى العين. إنّ ذلك يعني فحسب أنّه ينبغي علينا عند الحديث عن الأحداث على مستوى المورِّثات أنْ نُبقِي أذهاننا مفتوحة لإمكانية أنّ المورِّثات ذات العلاقة بتصميم عضو اللغة قد يكون لها وظائف متعددة في التطور. فإذا وجِد مورِّث متعدد الأغراض وضروري لخاصية اللانهائية المتمايزة في المَلَكَة اللغوية والمَلَكَة العددية، فهل هو «مورِّث لغة» أم «مورِّث رياضيات»؟ قد يكون مورِّث لغة ومورِّث رياضيات في آن، وقد لا يكون مورِّث لغة ولا مورِّث رياضيات، إذ يعتمد حسم تلك المسألة على المنظور الذي تنظر منه إليها. وهو يخدم كلتا المَلَكَتين، ولكنه ليس مكرَّساً لأي منهما.

ويبدو أنّ فكرة المورِّثات متعددة الأغراض انتقلت إلى مجالي السلوك والتعلم (Greenspan, 1995). فقد كان معلوماً لبعض الوقت، على سبيل المثال، أنّ لمورِّث الفترة *Period* عند ذبابة الفاكهة تأثيراً في الأنشطة اليومية (مثل المشي والنوم). وقد أُكتشف بعد ذلك بأعوام عديدة أنّ للمورِّث نفسه كذلك تأثيراً في نَظْم طنين التودد الذي يصدره الذكر: «في منعطف مدهش للأحداث، كشف مؤخراً هول Hall وكرياكو Kyriacou ومايكل راسباش Rosbash، وهم في جامعة براندايس Brandeis كذلك، النقاب عن الجزء الدقيق من المورِّث الذي يتحكم في نَظْمّ طنين التودد. فثمة منطقة صغيرة في المنتصف مُكرسّة لطنين التودد، وتوازن المورِّث يتحكم في الأنشطة الأخرى» (Greenspan, 1995:75).

وكان من الممكن كذلك قطع وسط المورِّث الذي يتحكم بنَظْم طنين التودد، وهندسة أنواع أخرى من ذبابة الفاكهة هندسة وراثية لتصدر طنيناً مماثلاً للأولى. يقول قرينسبان Greenspan:

أُستنبط ذلك التقسيم للجهد من حقيقة أنّ نوعاً مختلفاً من ذبابة الفاكهة، وهي ذبابة الفاكهة المحاكية، لها دورة النشاط والراحة نفسها طوال ٢٤ ساعة كما هو الأمر لدى ذبابة الفاكهة سوداء البطن إلا أنها تصدر طنيناً يختلف فيما يتعلق بالفاصل الزمني بين النبضات. ويتماثل مورِّث الفترة في كلا النوعين باستثناء اختلافات طفيفة في المنطقة الوسطى. وبالإضافة إلى ذلك فإنّ الذباب المُهندَس وراثياً الذي يحمل مورِّث فترة مُهجن والذي أفرزه استبدال المنطقة الوسطى في المورِّث الموجود في ذبابة الفاكهة سوداء البطن بالجزء المماثل في ذبابة الفاكهة المحاكية، أقول سوف يصدر الذباب المهندس وراثياً «طنيناً» مماثلاً لطنين ذبابة الفاكهة المحاكية. (ص ٧٥)

ويشير المؤلف إلى أنّ «مما يثير الاستغراب أنّه لم يُكشف النقاب إلى الآن عن أي مورِّث مرتبط بالتودد مُكرّس حصراً لذلك السلوك». إذ ترتبط مورِّثات متعددة بتودد الذكر (وقد أُكتشِف ما يربو على ١٢ مورِّثاً منها)، بيد أنّه لا يبدو أنّ أي مورّث من تلك المورِّثات مُكرّس للتودد حصراً، مثلما رأينا في حالة مورِّث *الفترة*: «قد يكون الأمر أنّ معظم المورِّثات الأساسية للتودد (وأنماط السلوك الأخرى) تؤدّي أكثر من وظيفة في الجسم. وقد تُستعمل مورِّثات متطابقة كذلك لأغراض مختلفة نوعاً ما لدى الذكور والإناث» (ص ٧٥). وقد يكون البرهان في نهاية المطاف ذا صلة بالحديث حول ما إذا كانت سمات السلوك الإنساني تتحكم فيها مورِّثات منفردة أو مورِّثات متعددة، وهما فرضيتان، تُنسب الأولى إلى دافنبورت Davenport وتُنسب الأخرى إلى قالتن Galton (يُنظر المقال للاطلاع على الخلفية التاريخية): «وفرة من الأسباب تدعو إلى الاعتقاد بأن التأثيرات الوراثية في السلوك لدى البشر تتسم بالتعقيد نفسه على الأقل الذي تتسم به لدى ذبابة الفاكهة. وبناءً عليه فإنّ من المحتمل أن تكون صائبة الفكرة التي مفادها أنّ المورِّثات العديدة متعددة الأغراض تُساهم مساهمات يسيرة» (ص ٧٨).

وقد ابتدع تَلْي Tully أمثلة إضافية أخرى مستقاة من الوراثة السلوكية للتأثيرات متعددة الأنماط الظاهرية pleiotropic(٤١)، ليس بينها صلات أحيائية واضحة، وتوجد في الطافرات الفردية لذبابة الفاكهة. فبينما تؤثّر طافِرة، على سبيل المثال، في طنين التودد والسلوك البصري، تؤثّر طافِرة أخرى في كل من الانجذاب الضوئي وَحاسة الشم (Tully, 1994). ويشير إلى أنّ:

> تلك الأمثلة تؤكد على التعميم الآتي: يمكن للطافِرة عينها أنْ تتسبب في اختلالات في أكثر من سيرورة أحيائية واحدة، إلا أنّ هذه الملاحظة بحد ذاتها لا تعني أنّ كل سيرورتين أحيائيتين مرتبطتان إحداهما بالأخرى ارتباطاً سببياً. وبناءً عليه فإنّه في حالة الملاحظات التي سقناها آنفاً والتي مفادها أنّ التلف الوراثي يُخل بالتعلم/ الذاكرة وبالتشريح العصبي، لا يمكننا بالضرورة الانتهاء إلى أنّ الاختلالات البنيوية *تتسبب في* الاختلالات الوظيفية. وثمة معنى ضمني أكثر عمومية يتمثل في أنّ المورِّثات «المختصة بالسلوك» قد تكون نادرة، إنْ لم تكن مستحيلة. (Tully, 1994:62)

ويُتبع تَلي ذلك بالإشارة إلى أنّ المرء يمكنه فرز تلك الخصائص متعددة الأنماط الظاهرية بطرق لا مباشرة على نحو إضافي؛ فيستشهد، على سبيل المثال، بالبرهان الذي مفاده أنّ «نُسَخ الحمض الريبي النووي RNA "المختصة بالسلوك" قد تكون موجودة في ضوء غياب *مورِّثات* "مختصة بالسلوك"» (ص ٦٢). وتضفي الأمثلة أعلاه مقبولية على الفكرة التي مفادها أنّه (١) ليس بالضرورة أن تكون المورِّثات المرتبطة باللغة مكرَّسة لغرض واحد فحسب، وهو الأمر الذي أشرنا إليه آنفاً، وأنّه (٢) ليس بالضرورة أن يستتبع أن يكون تأثير طفرة في حقل معرفي مرتبطاً ارتباطاً سببياً بتأثير في حقل معرفي آخر.

---

(٤١) يُوصف المورِّث بأنّه *متعدد الأنماط الظاهرية* pleiotropic إذا أثّر في أكثر من سمة.

من الأسئلة التي قد تُثار فيما يتعلق بالمقترح الذي مفاده أن المَلَكَة العددية نشأت بوصفها نتاجاً للمَلَكَة اللغوية السؤال الآتي: إذا لم يكن هناك ضغط انتقائي مخصص يفرض الإبقاء على المَلَكَة العددية، فلماذا لم يتلاشى، مثلما تتلاشى سمة زائدة؟ ولنفترض لبرهة بأن الصورة الخاصة بالمورِّث متعدد الأغراض صحيحة فيما يتعلق باللغة/ العدد، فقد يتصور المرء تصوراً افتراضياً، بناءً على أنّ مورِّثاً واحداً يفيد في أغراض متعددة، بأنّه قد تكون هناك نقطة لا عودة في النمو التطوري للمورِّث، إذ يصبح في منتهى الصعوبة تعطيل وظيفة العدد بدون تعطيل وظيفة اللغة. بيد أنّه كما أشار تشومسكي: «فإنّ ذلك النمو [أي الطفرة التي أفرزت القدرة على التعامل مع اللانهائية المتمايزة] سيفيد التطور فائدة كبيرة. ويُقاس النجاح الأحيائي بعدد الكائنات الحية. وبناءً على ذلك المعيار، فإنّ البشر ناجحون نجاحاً باهراً ... ولذلك فإنّ الأمر هو أنّ نمو ذلك النسق كان سيعود بنفع أحيائي عظيم» (Chomsky, 1988a:184). ومن المفترض أن يكون الأمر على تلك الشاكلة كلما زادت الوظائف التي يؤديها المورِّث. ويشير تَلّي إلى أنّ من المعروف أن مورِّث الرقص لدى الذبابة، والذي يُعدّ أحد النماذج الأولية لمورِّثات التعلم/ الذاكرة، يحدد الشفرة الوراثية لعشر نسخ حمض سكري نووي على الأقل (Tully, 1994:63).

وتجدر الإشارة إلى أنّه على الرَّغم من أنّه يُتحدث غالباً حديثاً غير مقيد عن «نشوء اللغة»، إلا أنّ الأكثر دقة هو الحديث بدلاً عن ذلك عن «خصائص» محددة للغة. فليس ثمة من يزعم أن كافة الأجزاء الفرعية لآليات اللغة أُبتدعت حديثاً لتنتفع بها اللغة. فسيكون مقبولاً على أقل تقدير ما مفاده أنّ المورِّثات الداخلة في بناء مناطق اللغة تستعمل الحمض الخلوي الصبغي عينه الذي تستعمله الخلايا الأخرى، وأنّ الخلايا الموجودة في مناطق اللغة تتوافر على النوع نفسه من مورِّثات خِدمية للأيض الخلوي التي تتوافر عليها الأنواع الأخرى من الخلايا.

وعلى الطرف الآخر، زعمنا أنّه على مستويات أعلى قد تظهر في التفاعلات المتكشفة للنسق خصائص ناشئة تختص اختصاصاً بيناً باللغة. وبين طرفي الطيف، ثمة العديد من الاحتمالات. فقد أوردنا للتو، على سبيل المثال، المثال المتعلق بالمورِّثات متعددة الأغراض، والتي يبدو أنّها مرتبطة بأنساق أحيائية فرعية متنوعة في مراحل متنوعة خلال النمو:

> كان هناك تقليدياً قاسم مشترك واحد بين مقاربة علماء الوراثة للمورِّثات ومقاربة علماء الأجنة لها - فكلتاهما تلتمسان وظيفة رئيسة للمورِّث، وتتجاهلان، في أغلب الأحيان، احتمالية أن تكون لمورِّث ما أدوار متمايزة متعددة. فما يُطرح في علم الأحياء الجزيئي خلاف ذلك ... وعناصر التحكم عناصر خاصة، مما يوحي بأنّ التطور قد أضاف مهمات إضافية: ومن الصعب، بالطبع، على وجه اليقين تحديد أي تلك الوظائف هي الوظيفة الأقدم والأكثر جوهرية. (Lawrence, 1992:74)

ويطرح عالِم الوراثة الجزيئية والمؤلف العِلمي، روبرت بولاك Pollack، افتراضاً تصورياً بشأن أصل المَلَكَة اللغوية إذ يقول:

> ينبغي علينا، حتى وإنْ بدأنا في فهم أحيائية التفكير واللغة، أن نعترف بقلة ما نعرفه عن إسهام الطاقم الوراثي (الجينوم) في الوعي. فالمناطق الأمامية من الدماغ، والتي تُعالج فيها الأفكار المجردة، والتي من خلال الروابط القائمة بينها وبين منطقة بروكا تُحفِّز مهاراتنا اللغوية، تنمو من جزء يحدده في مرحلة مبكرة من نمو الجنين مورِّثٌ من أسرة من المورِّثات تحتوي على مورِّثات ذات حمض خلوي صبغي متماثل. لكن ما هي المورِّثات ذات الحمض الخلوي الصبغي المتماثل الأوثق ارتباطاً بتجمع المناطق الأمامية للدماغ لدى البشر؟ وهل أفضى نسخ مورِّث ذي حمض خلوي صبغي متماثل على «رأس» أسرة من المورِّثات، في أحد الرئيسات في الأسلاف منذ بضعة ملايين من السنين، أقول هل أفضى ذلك إلى تحديد مسار

الرئيسات في الطريق إلى اللغة والمعرفة والتفكير؟ وما هي المورِّثات التي تُفعّل في منطقة بروكا في دماغ الإنسان، وفي المناطق التي تغذّيها، حين يكتسب الطفل ذو العامين مهارات لغوية نحوية؟ إننا لا نعرف الإجابة عن أي من هذه الأسئلة؛ وسوف تكون تلك المهمة منوطة بجيل جديد من علماء الأحياء العصبية الجزيئية، المتضلعين في السياق التاريخي لتطور البشر والتشريح المقارن للرئيسات وعلم الوراثة الخاص بها، للبحث عنها حتى العثور عليها. (Pollack, 1994:165)

وعلى الرغم من أنه قد يكون بيننا وبين العثور على إجابات عن تلك الأسئلة التي يطرحها تشومسكي وبولاك أعوام عديدة، إلا أنّه ينبغي في الوقت عينه إدراك أنّ ما نكون عليه تلك الإجابات لم يعد أمراً محصوراً في المناقشات الفلسفية، بل إنّه أصبح جزءاً من ميدان بحثي سريع النمو، ألا وهو ميدان اللسانيات الأحيائية. وعلى الرغم من أنّ الحديث السابق، وذلك في جانبه المتعلق باللغة، محض تصور، إلا أنّه تصور قابل للاختبار. وقد بيّن قَدْيَن Gedeon وآخرون كيفية محاولة فرز تلك الأنواع من الأسئلة في دراستهم لصبيين ليس بينهما صلة قرابة ومصابَين باضطرابات نمائية، ولدى كل منهما فقد ما دون مجهري في الشريط الصبغي إكس كيو ٢٨ Xq28 (بؤرة صبغية)، بالقرب من الموقع الهش FRAXE (يُنظر الفصل الرابع):

لم يكن لدى المريض م ك MK إلا تأخراً في الكلام أما فيما عدا ذلك فقد كان نموه طبيعياً. أما المريض ك ب CB فكان لديه تأخر نمائي شامل بما في ذلك تأخر الكلام. وقد أفضى رصد حالات الفَقْد الصِّبغي المتداخلة في تلك الحالات إلى افتراض أنّ ترميز سلاسل المورِّث (أو المورِّثات) التي تتسم بالأهمية في تطور اللغة قد يتأثر. (Gedeon et al., 1995:907)

والفَقْد الصِّبغي لدى المريض م ك متقاطع تقاطعاً تاماً مع الفَقْد الصِّبغي لدى المريض ك ب، مما يوحي بأنّ الفَقْد الصِّبغي الطفيف لدى م ك خاص بتأخر

الكلام، بينما يرتبط الفَقْد الصِّبغي الأكبر لدى ك ب بتأخر الكلام وبتأخر نمائي أكثر شمولية. وباستخدام إجراءات دراسة الاستبقاء التطوري zoobolt[٤٢] وجد الباحثون تجانساً تسلسلياً «مع العديد من الأنواع الأحيائية البعيدة الأخرى، بما في ذلك الكلاب، والقردة، والدجاج» (ص ٩١٣) وانتهوا إلى أنّ «ذلك الاستبقاء خلال التطور دلّ على أنّ تلك المنطقة تحتوي على تسلسلات ذات أهمية وظيفية في النمو الطبيعي» (ص ٩٠٧)[٤٣]. وذلك هو بدقة ذلك النوع من الأبحاث التي ستكون ضرورية لتحديد المورِّثات وسيرورات التخلق المتتابع المرتبطة «باللانهائية المتمايزة» في المَلَكَة اللغوية أو المَلَكَة العددية وستكون ضرورية لتحديد ما إذا كان لأي من تلك المورِّثات أي تجانس تسلسلي مع أنواع أحيائية أخرى تحديداً إيجابياً أو سلبياً. وقد سبق لنا في الفصل الرابع أنْ قدّمنا عرضاً منهجياً لبعض من الأبحاث الجارية في ذلك المجال.

الداروينية المتطرفة

دعنا نتفحص من كثب ما قد نسمّيها الرؤية «الداروينية المتطرفة»[٤٤] لتطور اللغة، والتي كان أول من طرحها بنكر وَبلوم (Pinker and Bloom, 1990). وبالمقارنة مع الرؤية الأدنوية-الداخلية، فإنّ تلك الرؤية رؤية خارجية بطبيعتها، تتكئ على

---

(٤٢) إجراء دراسة الاستبقاء التطوري zoobolt هو إجراء لدراسة الاستبقاء التطوري باستخدام الحمض الرِّيبي النَّوَوِي منزوع الأكسجين DNA للطاقم الوراثي من عدد من الكائنات الحية المختلفة.

(٤٣) يُقصد بالتجانس التماثل في البنية (بنية الحمض الرِّيبي النَّوَوِي منزوع الأكسجين، في هذه الحالة)، مما يعكس منشأً تطورياً مشتركاً.

(٤٤) أو الرؤية «الانتقائية المتطرفة». يُنظر أدناه.

مقتضيات خارجية كالنجاح التكاثري وكسب الأصدقاء والتأثير في الناس. ويناقش ماينرد سميث وَزَاتماري حظر الأبحاث في فرنسا عام ١٨٦٦م حول أصل اللغة:

> نتحول الآن إلى إشكاليتنا الثانية، وهي أصل اللغة الإنسانية. فقد كان لهذا الموضوع سمعة سيئة عند علماء اللسانيات. فبعد نشر كتاب دارون الموسوم «أصل الأنواع *Origin of Species*» طُرِحت عدة أفكار غير مُمَحَّصة حول تطور اللغة، إلى حد أعلنت معه الأكاديمية الفرنسية للسانيات في عام ١٨٦٦م أنّ مجلتها لا تقبل أبحاثاً حول أصل اللغة. وقد يكون رد الفعل ذلك مُسوَّغاً، لكن الوقت قد حان لإعادة طرح تلك القضية. (Maynard Smith and Szathmáry, 1995a:71)

يقول ماينرد سميث وَزَاتماري إنّ الوقت قد حان «لإعادة طرح تلك القضية»، إلا أنهما يعمدان إلى تبني مقاربة قطعية أخرى، وهي المقاربة الداروينية المتطرفة التي طرحها بنكر وَبلوم، والتي يمكن إيجازها في شعار «الخَلق أو الانتقاء الطبيعي»، كما رأينا آنفاً. والمثال الذي ضُرِب هو العين، إلا أنّ الصيغة قُصِد بها أن تنسحب على اللغة الإنسانية كذلك. وما تقرره تلك المقاربة الداروينية المتطرفة هو أنّه ليس ثمة إلا خيار واحد مقبول علمياً – ألا وهو الانتقاء الطبيعي.

وطرح ماينرد سميث وَزَاتماري حجة غير مألوفة دفاعاً عن الشعار الأجوف لبنكر وبلوم؛ وهو أنّ ذلك الشعار «كان يعوزه أنّ يقوله علماء اللسانيات»:

> كيف تأتّى لتلك القدرة أن تتطور؟ زعم بنكر وَبلوم (Pinker and Bloom, 1990) أنّ القدرة اللسانية عضو تكيفي معقد، يشبه بهذا المعنى عَيْن حيوان فَقَارِيّ أو جناح طائر، ولابد، بناءً عليه، أن تكون قد تطورت من خلال الانتقاء الطبيعي. إلا أنه على الرغم من أنّ العبارة واضحة، كما يؤكد على ذلك المؤلِّفان، إلا أنه كان يعوزها أن يقولها علماء اللسانيات. (Maynard Smith and Szathmáry, 1995a:71)

إنّ تلك العبارة غير واضحة - بل هي عديمة المعنى - وحقيقة أنّ علماء اللسانيات يصرّحون بها لن يقلل من انعدامها للمعنى. وكما سنرى أدناه، لم يستفد ماينرد سميث في أبحاثه الأحيائية من مقولة بنكر-بلوم. إذ يستكشف في دراساته عوامل متعددة في التطور، ومن ذلك، على سبيل المثال، القيود النمائية، والفيزيائية، والانتقائية. أما في الدراسات الفعلية للعين، فقد أُغفِلت إغفالاً تاماً مسلَّمةُ بنكر-بلوم. ويعرض كوهِن Cohen وَستيورت Stewart لمثال أورده براين قودوِن Goodwin يتعلق بتطور العين فيقول:

> ينظر براين قودوِن إلى النمو على أنّه مزيج من الديناميات الطبيعية «السلسة» وتدخل مبرمج من الحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين DNA لتثبيت صورة دينامية محددة. فلماذا تذهب سدى الجهود المبذولة في برمجة شكل الكائن الحي في الحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين DNA إذا كانت قوانين الفيزياء ستفرز ذلك الشكل بلا مقابل؟ إذ يماثل ذلك أن يُبرمج في الحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين DNA حقيقة أنّ بلورات الملح لابد أن تكون مكعبة. فالعين، على سبيل المثال - والتي حيّر شكلها داروِن والمنتقصين منه - طبيعية جداً من ناحية دينامية. ويمكن أن تنشأ عيون بدائية نشوًّ طبيعياً بدون تشفير خاص للحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين DNA. ويمكن للانتقاء الطبيعي حينذاك أن يصقل تلك العين البدائية لتصبح شيئاً آخر أكثر تطوراً، لكن الديناميات هي التي جعلت للانتقاء قصب السبق. (Cohen and Stewart, 1994:293)

وشعار بنكر-بلوم، في واقع الأمر، ليس قضية في الدراسات الفعلية في علم الأحياء، إذ يدور جدل محتدم في المجلات والكتب حول «إعادة الجمع بين علم الأحياء النمائي والتطوري»، و«علم الأحياء التوليدي»، و«الترتيب دون مقابل» وغيرها. والقاسم المشترك بين كل تلك الدراسات هو أنّ الباحثين يسعون إلى اكتشاف دور

المورِّثات، والآليات النهائية، والانتقاء الطبيعي في الأنساق الأحيائية، وليس الاعتناق الأعمى لمعتقد جديد صادر من لسانيين معرفيين (Gilbert et al., 1996).

وكما هو الحال مع أي معتقد قطعي آخر، فقد رحّب بعض الدارسين في حقل العلوم المعرفية بذلك المعتقد القطعي ترحيباً غلبت عليه صفة الحماس الديني. وكما أشرنا آنفاً، فقد رأى بنكر، وفقاً لدَنِت Dennett، «نور» التطور، بيد أنّه بعد أن أخرج علماء اللسانيات من العصور الفكرية المظلمة السائدة قبل تسعينيات القرن العشرين إلى ذلك النور، استيقظوا من غفلتهم ووجدوا أنهم استبدلوا العلم بمعتقد قطعي. وإحدى ركائز ذلك المعتقد القطعي هو أنّ علماء اللسانيات نبذوا علم الأحياء، هذا على الرغم من الأدبيات اللسانية الأحيائية الموسعة التي تشهد بخلاف ذلك؛ يُنظر تحذير جانماينرد سميث «لتشومسكي وطلابه» الذي مفاده أنّ «اللسانيات لا يمكن أن تتجاهل علم الأحياء»؛ يُنظر ماينرد سميث (Maynard Smith, 1995). وسنعود إلى ملاحظات ماينرد سميث في قسم لاحق. وتحيط ببنكر Pinker وبلوم ودَنِت Dennett إشكالية حقيقية حين يتعلق الأمر بإيجاد موضع لتشومسكي في علم الأساطير الجديد. وليتذكر القارئ أنّه ليس في معتقدهم القطعي إلا حيّزين: الخَلق أو الانتقاء الطبيعي. وهم لا يستطيعون وضع تشومسكي في حيّز الانتقاء الطبيعي، لأنهم صرّحوا بوضوح بأنّه «يقف موقف شك من دارون»، وذلك مناقض لكل ما سبق وقاله أو كتبه عن دارون أو الانتقاء الطبيعي (وقد أوردنا شواهد من أدنى هذا الكتاب إلى أقصاه). وبناء عليه فلم يتبقى لهم إلا حيّز الخَلق ليضعوا تشومسكي فيه. وعند هذه المرحلة يصبحون جد خلاقين. إذ إنّ تشومسكي يزعم، وفقاً لِدَنِت Dennett، كما رأينا في الفصل الأول، أنّ اللغة عضو «وهبه الله للإنسان».

الداروينية المتطرفة في مقابل نظرية الخَلق[٤٥]

ينظر بنكر إلى المقاربة الداروينية المتطرفة للتطور على أنها مقاربة مُحسَّنة للمقاربة الخَلقِية التي نادى بها القس وليم بَيْلي Paley، والتي كانت تُسمَّى «باللاهوت الطبيعي» في ذلك الوقت. بيد أنّه كان للاهوت الطبيعي موروث مديد ومتميّز في العلوم، يعود إلى روبرت بويل Boyle و(السير) إسحاق نيوتن Newton، اللذين كانا من العلماء المهارسين للاهوت الطبيعي. ونحن نزعم، في واقع الأمر، أنّ ذلك المسار في المقاربة الخَلْقِية، وإنْ كان لا عقلانياً، إلا أنّه يقدّم صورة علمية مترابطة منطقياً للعالَم، بينما تتسم المقاربة الداروينية المتطرفة التي نادى بها بنكر وَبلوم وَدَنِت Dennett وتشيكو Cziko (يُنظر أدناه) بأنها في آن لاعقلانية ولا مترابطة منطقياً[٤٦].

ويخبرنا بنكر بأنّه ليس لدينا حين ندرس اللغة أو أي عضو معقد إلا خيارين: «الخَلق أو الانتقاء الطبيعي». بيد أنّه إذا لم يكن لدينا إلا هذين الخيارين، فإنّ خيار الخَلق سينتصر. فالمقاربة الخَلْقِية، والتي يرفضها الداروينيون المتطرفون، فإنها وإنْ كانت لاعقلانية إلا أنها مترابطة منطقياً. لكن المقاربة الداروينية المتطرفة في آن لاعقلانية وغير مترابطة منطقياً.

ويكمن السبب وراء لاعقلانية المقاربة الخَلْقية في أنّه يمكنها أن «تفسّر» أيما أمر يحدث. فأي خاصية خ (للغة، أو غيرها) وكذلك الخاصية المضادة لها -خ يمكن

---

(٤٥) وضع قولد Gould دراسة نقدية للأصولية الداروينية كما وضع إلدرج Eldredge دراسة نقدية للدراوينية المتطرفة، وذلك من زوايا أخرى (Eldredge, 1995; Gould, 1997a).

(٤٦) أنا ممتن لنعوم تشومسكي الذي بيّن (عبر تواصل شخصي) التماثلات والاختلافات بين حجج الداروينية المتطرفة وبين حجج مقاربة الخَلق الكلاسيكية ومثال ذلك «حجة التصميم» التي طرحها تامَس جفرسن Jefferson والتي نبسط الحديث عنها في هذا القسم.

«تفسيرها» بالطريقة نفسها؛ أي عبر القول بالتدخل الإلهي. إلا أنّ المقاربة الخَلْقية مترابطة منطقياً إذ تتسع لنتائج العلم؛ أي أنّنا نتوافر على «كل شيء يُكتشف في علم الأحياء إضافة إلى القدرة الإلهية». وتبرز القدرة الإلهية في المشهد بوصفها إما عامل بدء للكون في بدايته (وهو الرأي الذي قال به لايبنتس Leibniz) أو بضبط الكون ضبطاً مستديماً (وهو الرأي الذي قال به نيوتن).

ولو سلكنا درب الداروينيين المتطرفين واستبدلنا «الانتقاء الطبيعي» بالتدخل الإلهي، بقيت إشكالية اللاعقلانية إذ إنّ أيما أمر يحدث يُفسّر التفسير نفسه. ولو اكتشفنا أنّ اللغات ذات مركّبات رؤوسها ابتدائية head-initial، متبعين بذلك كَين (Kayne, 1994)، فإننا نتوسل بالانتقاء الطبيعي (بدلاً من التدخل الإلهي). ولو كانت اللغات ذات مركّبات رؤوسها في آخر head-final تلك المركّبات فإننا نتوسل كرّةً أخرى بالانتقاء الطبيعي. إلا أنّ الداروينيين المتطرفين يفتقرون إلى الترابط المنطقي فليس هناك أبداً تفسير يمكن أن يُساق لأي شيء بناءً على الانتقاء الطبيعي إذ إنّ أولئك الداروينيين المتطرفين يعملون بمعزل عن الظروف التي تفرضها القوانين الفيزيائية، والقوانين الكيميائية الحيوية، والوراثة النهائية.

ولو توسلنا بالتطور، وكان الانتقاء الطبيعي عاملاً واحداً فحسب من بين عوامل أخرى، وأضفنا قوانين الفيزياء والنمو، لتحولنا إلى صورة أكثر منطقية، إلا أنها لن تقدّم تفسيرات أكثر من تلك التفسيرات التي تقدّمها نظرية الخلق. إذ إنّه سواء كانت اللغات ذات مركّبات رؤوسها في أولها head-initial أو في آخرها head-final، فإنّ التفسير سيكون «التطور».

وحقيقة الأمر أنه لم يتوفر لدينا بعدُ تفسير لموقع الرأس في المركّبات بناءً على تفاعل عوامل مثل الفيزياء، والقوانين النهائية، والانتقاء الطبيعي[٤٧]. وإحدى النقاط التي تبرز هنا هي ببساطة أنّ إطار فهم تلك الإشكاليات لابد أن يتكئ على دراسة لكافة تلك العوامل المتفاعلة، لا واحد منها فقط، وبناءً عليه فالداروينيون يمثّلون نكوصاً. وتزوّدنا المقاربة الأدنوية-الداخلية للسانيات الأحيائية بذلك الإطار؛ ألا وهو إطار العِلم القياسي (الأحيائي). أما المقاربة الداروينية المتطرفة، من الجهة الأخرى فتضيف اللاترابط المنطقي إلى لاعقلانية المقاربة الخَلقية.

الانتقاء الكلي (الانتقائية المتطرفة)

طوّر تشيكو Cziko أنموذج بنكر-بلوم بتحويره تحويراً طفيفاً وذلك في كتابه «*بلا معجزات: نظرية الانتقاء الكلي والثورة الداروينية الثانية* *Without Miracles: Universal Selection Theory and the Second Darwinian Revolution*» ولكي لا نُبقي القارئ في حالة ترقب، نقول إنّ ذلك التحوير يتلخص في أنّ تشيكو يعتقد أنّه قادر على أن يستنبط من «نظرية الانتقاء الكلي» ما مفاده أنّ اللسانيين الأحيائيين (وتحدّث في ذلك السياق عن تشومسكي وبياتلي-بالماريني وفودر Fodor) «مضطرون إلى استنتاج أنّ المعلومات الوراثية لجسد الإنسان، ودماغه، وقدراته المعرفية اشتمل عليها مسبقاً أول كائن حي استعمل الحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين DNA في مورِّثاته» (Cziko, 1995:302). ولهذا فإنّ تشومسكي ورفاقه وفقاً لمخطط الأحداث ذلك لن يجدوا بداً من الانتهاء إلى أنّ مورِّثات اللغة توجد في البكتيريا العتيقة (ومن المحتمل أن توجد في الأشجار والفيلة لاحقاً).

---

(٤٧) طُرِح آنفاً عدد قليل من الافتراضات التصورية فيما يتعلق بدور كسر التناظر في ظواهر رتبة الكلمات.

والحجة التي تُساق هي كما يلي: ثمة ثلاثة أنواع رئيسة من التفسيرات «لأصل المعرفة ونموها» - ألا وهي نظريات العناية الإلهية، والنظريات التوجيهية، والنظريات الانتقائية. تشتمل النظريات الانتقائية على نظريات لامارك Lamarck سيئة الصيت والنظريات المناعية التوجيهية، ولذلك يمكننا إسقاط ذلك النوع. ولا يبقى بعد ذلك معنا إلا النظريات الانتقائية ونظريات العناية الإلهية. ويستعمل تشيكو مصطلح «النظرية الانتقائية الكلية» بوصفه مصطلحاً جامعاً لكافة أنواع الصور المختلفة لها، بما في ذلك الانتقاء الطبيعي عند داروِن، و«الداروينية العصبية» عند إدلمن Edelman، والانتقاء المناعي، إلخ، وورد معظم ذلك في حديث دَنت Dennett عن الانتقاء. والمقصود «بالعناية الإلهية» هي «حجة التصميم بالعناية الإلهية» عند الأُسقف وليم بيلي Paley. ولذلك نعود بذلك على نحو جوهري إلى الخيارَين المألوفَين.

الخَلق أو الانتقاء (الطبيعي)

أي أنّ تشيكو تبنى مقاربة بنكر للتطور التي مفادها أنّ الانتقاء الطبيعي هو «البديل الجدير بالاحترام علمياً للخَلق الإلهي». وقد أوضحنا في القسم الأخير السبب في لاعقلانية فعله ذلك وعدم ترابطه المنطقي، وسنورد أسباباً إضافية لاحقاً. وأحدث تشيكو تحويراً آخراً إذ وسّع من مصطلح «الانتقاء» فنَقَلَه من المجال التطوري إلى «الانتقاء الكلي» ليشمل نمو جهاز المناعة واكتساب اللغة، وأموراً أخرى، جامعاً بذلك بين اللاعقلانية واللاترابط المنطقي، كما سنرى لاحقاً.

وليتذكر القارئ في الحديث الآتي أنّ الانتقاء، كما كان آنفاً، يُعد العامل الرئيس في التفسيرات التي تُساق لتفسير التطور. إذ يُشار، إشارة مصحوبة بالقبول، إلى أنّ «الداروينيين المتطرفين» المعاصرين لداروِن «عمدوا إلى تفسير التطور بقضه وقضيضه، بما

في ذلك تطور أنماط السلوك المميزَة، بناء على الانتقاء الطبيعي لا غير». ويشير تشيكو إلى أنّه من المحتمل أنّ مصطلح «الانتقائيين المتطرفين» أكثر دقة من مصطلح «الداروينيين المتطرفين» (فحتى دارون، على أي حال، كما يشير تشيكو في موضع آخر، كان «مقتنعاً بأنّ الانتقاء الطبيعي كان الوسيلة الرئيسة، ولكنها ليست الوحيدة، للتحوير»):

> وبهذا تُرِك الأمر للانتقائيين المتطرفين اليافعين والأكثر تطرفاً، وعلى نحو خاص أوقست وايزمن Weismann، ليؤكدوا في نهاية القرن التاسع عشر على أنّ الانتقاء الطبيعي كان السيرورة الوحيدة التي تنمو بها الأنواع نمواً يتسم بالتعقيد التكيفي. وقد صمدت أمام كافة التحديات على مدى قرن من الزمان وإلى يومنا هذا تلك الرؤية الانتقائية المحضة لنشؤ التصميم... وما زالت تلك الرؤية تشكّل أساس علم الأحياء المعاصر. (Cziko, 1995:284)

إنّ الخطوة الأولى في تلك الحجة هي التأكيد على أنّ تشومسكي «يرفض الانتقاء الطبيعي» على الرَّغم من الأدبيات الوافرة التي يُقرر فيها موقف تشومسكي الحقيقي: «يرفض تشومسكي أن يكون الانتقاء الطبيعي تفسيراً لتطور اللغة الإنسانية، لكنه بالإضافة إلى ذلك يرفض تفسيرات دارونِ لظواهر أحيائية محددة مفهومة فهماً تاماً». ويمكن الوقوف على بعض أقوال تشومسكي حول ذلك الأمر في التعليق على دراسة بنكر وَبلوم (Otero, 1990). بيد أنّه على الرَّغم من أنّ تشيكو يستشهد بتلك الدراسة في قائمة مراجعه، وعلى الرغم من أنّ بول بلوم قام بمراجعة كتاب تشيكو لصالح مطبعة معهد ماساتشوستس للتقنية «وقدّم خبراته التخصصية بغية تحسين كتاب تشيكو»، إلا أنّ موقف تشومسكي الفعلي لم يُطرح، نظراً لأن عدم وجود ذلك الافتراض سيهدم الحجة بقضها وقضيضها هدماً تاماً.

ونتيجة ذلك أنّه لم يتبق هنالك إلا خيار «العناية الإلهية» ليُصنّف تشومسكي (ورفاقه) بأنهم من فريقه ليصبحوا في زمرة «العناية الإلهية المعاصرة» مع القس بَيْلي. وبما

أنهم «يرفضون» الانتقاء، وبما أنّ الانتقاء هو الآلية الوحيدة للتطور وتنشؤ الفرد ontogenesis (التعلم)، وفقاً لتشيكو، فإنه لا مفر لهم من ذلك الخيار. ولأن الانتقاء هو السبيل الوحيد للتعلم، فإنه لا مفر لهم من الانتقال من الحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين DNA إلى المَلَكَة اللغوية. فهم يؤمنون «بالمقاربة الفطرية»، وليس بالانتقاء، ولهذا فإنّ كافة ما ينتجه الإدراك cognition، بما في ذلك اللغة، لابد أن يكون في الحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين DNA. والأمر المثير للدهشة أكثر هو أنه إذا كانت مورِّثات الفأر وتسلسلات الحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين DNA لديه مماثلة لتلك التي لدى الإنسان: «فإنه سيكون لزاماً علينا، وفق طرح بياتلّي-بالماريني وَفورد)، أن ننظر إلى الفأر على أنّ لديه معرفة فطرية بالمفاهيم الإنسانية واللغة (فكافة لبنات المبنى الوراثي موجودة؛ ولا يتطلب الأمر إلا إعادة ترتيبها قليلاً)» (ص ٣٠١).

والأكثر دهاءً من ذلك هو أنه ما من سبيل للسانيات الأحيائية لتصل إلى المَلَكَة اللغوية من الحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين DNA. وهنا يقدّم بلوم «خبراته التخصصية» فيطرح حجة كارثية مفادها: أنّ معرفة حروف الهجاء (من الألف إلى الياء) لا تفضي إلى معرفة مسرحية ماكبث Macbeth. وكذلك فإنّ معرفة عناصر الحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين DNA (A, T, C, G) ومعرفة اللغة ليستا الأمر نفسه. «ينشأ شيء جديد غير متوقع» من الحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين DNA ليولِّد اللغة، إلا أنّه لا سبيل بدون الانتقاء لبلوغ ذلك إلا بمعجزة إلهية[٤٨]. ولهذا فإنّ النظرية الفطرية «إلهية وراثياً».

(٤٨) تجدر الإشارة إلى أنّ الطبيعة، من غير عون من الانتقاء الداروني الطبيعي، قد انتقلت من الانفجار العظيم إلى الجزيئات التي باستطاعتها استنساخ نفسها. وإذا ما تبنينا منطق تشيكو، فإن الآلية لابد أن تكون «معجزة إلهية».

وبما أنّ اللغة فطرية، أي أنها جزء من الحمض الرِّيبِي النَّووي منزوع الأكسجين DNA، فإنه «لا مناص من الانتهاء إلى أنّ المعلومات الوراثية الخاصة بجسد الإنسان، ودماغه، وقدراته الإدراكية لابد أنها كانت لدى أول كائن حي استعمل الحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين DNA لمورِّثاته» (ص ٣٠٢).

والمنطق هنا هو المنطق عينه الذي وظّفه دَنِت Dennett لاستنتاج أنّ تشومسكي يعتقد أنّ «عضو اللغة هبة إلهية». فليس ثمة إلا خيارين: إما الهبة الإلهية أو الانتقاء. وتشومسكي ورفاقه يرفضون الانتقاء. لابد إذن أنهم يعتقدون بالهبة الإلهية (أو أنّ اللغة تسبح في الحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين DNA – العناية الإلهية الوراثية).

ويستشهد تشيكو بكثافة بنيلز جرن Jerne لدراساته المُكرَّسة للانتقاء المناعي. إلا أنّه ليس ثمة في دراسات جرن ما يدعم التشويه الغريب للدرس اللساني الذي اقترفه تشيكو. بل إننا، في واقع الأمر، رأينا جرن في (مقدمة) خطابه الذي ألقاه بمناسبة فوزه بجائزة نوبل يقول إنّه جوهرياً يكرر طرح الموقف الذي ينتقده تشيكو. ولا يملك المرء إلا أن يتساءل عن السبب الذي يجعل تشيكو لا يعزو الأفكار الغريبة عينها إلى جرن مثلما يعزوها إلى علماء اللسانيات. وعلى أي حال فإنّه ما إنْ يُتخلص من القيود الداروينية المتطرفة، وتُتبع أعراف العقلانية العلمية، حتى يتلاشى الأمر برمته. وقد دفعت اعتقادات الداروينيين المتطرفين المتعمقة بهم إلى تلك الالتواءات، نظراً لأنه لم يدر في خَلَد أحدهم أنّ تشومسكي ورفاقه قد يكون موقفهم، بل هو، ليس داخل إطار ذلك المذهب الذي شُيّد، في حقل يُسمى بالعلوم الطبيعية. ويماثل ذلك الأمر أمر سفينة الفضاء الواقعة خلف مُذنّب هالي-بوب Hale-Bopp إذ إنّه أمر يجده الداروينيون المتطرفون منطقياً طالما غضوا النظر عن حقيقة أنّ ثمة عالماً آخراً في الخارج.

بيد أنه ما إنْ يستبين ذلك الأمر، إلا وينهار انهياراً تاماً، بما في ذلك الاعتقاد الذي يتشبث به دَنِت Dennett والذي مفاده أنّ تشومسكي ورفاقه اللسانيين الأحيائيين يخشون «فكرة دارون المحفوفة بالمخاطر»؛ أي فكرة الانتقاء الطبيعي، وهي جزء من الفرضية الرئيسة التي طرحها دَنِت Dennett في كتابه الذي يبلغ عدد صفحاته ٦٠٠ صفحة[٤٩]. يُلقي دَنِت Dennett في حديثه الضوء على التعارض بين دارون وتشومسكي، وهو تعارض لا أساس له في الواقع، فكلاهما أفصحا كتابةً عن رأيهما القائل بأن للانتقاء بالإضافة إلى عوامل أخرى دور في التطور.

وقد ترك بنكر وَبلوم لِدَنِت Dennett ما يعدها المتهكمون مهمة تنطوي على نكران للجميل تمثلت في «إزاحة الأبطال عن بروجهم»، وأشار دَنِت Dennett إلى أنّ تلك المهمة مهمة «لا يُنبرى لها باستخفاف». «وقد اختار قولد Gould وَليونتِن Lewontin وَتشومسكي إلى الآن ترك مهمة الرد على ذلك الهجوم إلى آخرين، إذ إنّ انتقاداتي كانت بعيدة جداً عن أنْ تحوز على انتباه من قِبلهم يفضي بهم إلى الرد على ذلك الهجوم رداً علنياً تفصيلياً»[٥٠]. وتتمثل الإشكالية بالطبع في أنّ كل ما قام به دَنِت

---

(٤٩) يقتصر حديثي هنا حصراً على آراء دَنِت Dennett حول اللسانيات، ولست معنياً بالبقية الباقية من كتابه.

(٥٠) رد قولد منذ ذلك الحين «رداً علنياً تفصيلياً» على انتقادات دَنِت Dennett (Gould, 1997b). ولأن دَنِت Dennett لم يطرح قضايا جوهرية اكتفى قولد بأنْ ساق وجهة نظره مرة أخرى، من دون التحريفات التي أحدثها دَنِت Dennett. إنّ المقاربة التعددية، ومقاربة إعادة التخليق، والمقاربة «الأدنوية-الداخلية» التي هي قيد المناقشة هنا، والصيغ الأخرى، كلها صيغ متنوعة للمقاربة العامة نفسها لدراسة التطور. ويزعم قولد أنّ المقاربة التعددية تحمل بقايا طروحات دارون حول دور الانتقاء الطبيعي، لكن من دون التناقض الجسيم الذي تتسم به مقاربة دَنِت Dennett، والتي يصفها بأنها «أصولية داروينية متطرفة».

Dennett حتى الآن لا يعدو الإيعاز إلى قولد، وليونتِن، وتشومسكي بالانضمام إليه في قبوله غير التمحيصي للاعتقاد الرئيس لبنكر-بلوم، وما قام به في الواقع هو دعوتهم للانضمام إلى الطائفة العلمية. بيد أنّ «علماء الأحياء حول العالَم» خفوا لدعم دَنِت Dennett. يقول دَنِت Dennett: «لقد وجدت تلك المهمة سهلة على نحو مفاجئ، وذلك لأنّ تلك المهمة ستحظى بالتقدير. وبالفعل، ما تلقيته من شكر من علماء الأحياء من كافة أنحاء العالم كان يبعث على السرور» (Dennett, 1996:36).

وقد أُوردت شواهد للعديد من علماء الأحياء في موضع بارز على الغلاف الخارجي لكتاب دَنِت Dennett «فكرة دارون المحفوفة بالمخاطر» والتي يمكن وصفها بأنها داعمة لآرائه. ومن الجدير بالملاحظة أنّ أياً من تلك الشواهد لم تُذكر فيه بالتحديد مسألة تطور اللغة الإنسانية. فقد نوّه، على سبيل المثال، إ. و. ولسن Wilson بما قام به دَنِت Dennett من «اختبار ثاقب وشديد الدقة للنظرية الداروينية». بيد أنّه ليس ثمة اختبار ثاقب وشديد الدقة للنظرية الداروينية في حقل اللغة في كتاب دَنِت Dennett. فكل ما فعله دَنِت Dennett لا يعدو ببساطة إعادة صياغة لرأي بنكر وَبلوم الذي تحدثنا عنه آنفاً. فلم يطرح بنكر أو بلوم (أو أي أحد آخر) نظرية للغة تنطوي على «اختبار ثاقب وشديد الدقة للنظرية الداروينية». فمعظم علماء الأحياء ينظرون إلى اللغة الإنسانية على أنها نسق بالغ التعقيد ومستعصي على الفهم إلى الحد الذي يتعذر معه أن يفرز ذلك النسق براهين على أي نظرية للتطور. وقد تحدث دوكنز Dawkins عن نقد دَنِت Dennett «المدمّر» الذي مفاده أنّ «المفكرين الأمريكيين خُدِعوا على نحو جسيم فيما يتعلق بالمسائل التطورية». وعلى ما يبدو أنّ المقصود «بالمفكرين الأمريكيين» هم قولد وَليونتن وَتشومسكي الذين أبدى دَنِت Dennett تبرمه من أنّهم

لم يردوا رداً علنياً على انتقاده، كما أسلفنا[51]. إلا أنّ دَنِت Dennett، كما ذكرنا سابقاً، لم يقدم فيما يتعلق بالتطور «نقداً مدمراً». ولم يكن ما قدّمه إلا تشويهاً للدراسات اللسانية الأحيائية تحدثنا عنه آنفاً.

لماذا تقهقرت دراسة تطور اللغة إلى الداروينية المتطرفة؟

لقد رأينا من قبل أنّ الداروينية المتطرفة (الانتقائية المتطرفة) تمثّل تقهقراً في دراسة الذهن، بما في ذلك اللسانيات (الأحيائية)، حيث لُمست آثارها السلبية أكثر من أي مجال آخر. وسنُلخّص هنا الأسباب في أنّ الداروينية المتطرفة تمثّل تقهقراً. فقد سبق أنْ أشرنا إلى أنها غير منطقية لأنها قادرة على تفسير الخاصية ب ونفيها ~ب في آن وذلك من خلال توظيف المبدأ عينه، ألا وهو «الانتقاء الطبيعي». وتتسم بعدم الترابط المنطقي لأنه لا يوجد ثمة تعليل يمكن أن يُساق لأي أمر بناءً على الانتقاء الطبيعي. ولذلك أصاب التدهور التعليلات الداروينية المتطرفة بسرعة فتحولت إلى «تفسيرات» لأي أمر أياً كان.

فعلى سبيل المثال، «يعرض» بنكر في كتابه «الغريزة اللغوية» للقوة التي يتمتع بها الانتقاء الطبيعي في «تفسير» تصميم اللغة، بما في ذلك، كما أسلفنا، الخاصيتين ب وَ ~ب. ويوسّع في كتابه «كيف يعمل الذهن *How the Mind Works*» الأنموذج الدارويني المتطرف ليشمل الذهن برمته تقريباً. ونجد أنّ مبدأ الانتقاء الطبيعي نفسه الذي «يفسّر» مبادئ النحو الكلي، يقدّم أيضاً تعليلاً للأمر الذي جعل هيو قرانت Grant «وهو أوسم رجل في العالم آنذاك كما زُعِم، يُلقى القبض عليه لممارسته أفعالاً

(٥١) تُنظر الحاشية السابقة.

مشينة مع فتاة هوى في المقعد الأمامي لسيارته»). فالانتقاء الطبيعي هو بحق «حامض شامل» بالمعنى الذي نجده عند دَنِت (Dennett, 1995). وتكمن الإشكالية، بالطبع، في أننا ما إنْ نتحول إلى «دراسة كل شيء»)، فإنّ الانتقاء الطبيعي بوصفه مبدأ تفسيرياً يصبح أجوفاً. وعند ذلك يمكننا أن نقدّم تعليلاً للخاصيتين ب وَ ~ب في أي حقل، ويكون الانتقاء الطبيعي هو العصا السحرية. وحين يكون لدى المرء مبدأ واحد - سواء الانتقاء الطبيعي أو أي مبدأ غيره - يُفسِّر تكوين البرعم الطرفي، وتكوين الاستفهام، وسلوك هيو قرانت المشين في المقعد الأمامي لسيارته، فإنّ المرء ينبغي أن يساوره القلق بأنّ لدينا صورة جوفاء للطبيعة.

والرأي الذي نطرحه هنا ليس، بالطبع، أنّ الانتقاء الطبيعي ليس له أي دور في تطور الذهن، بل إنّ ما نطرحه هو أنّ الانتقاء الطبيعي لا يفسِّر أي أمر إلا باعتناء دقيق ومُفصّل بكافة العوامل الأخرى. إذ يمكننا بالبساطة عينها أن نختار أي مبدأ فيزيائي اختياراً عشوائياً، كمبدأ الإقصاء عند بولي Pauli[٥٢]، والذي يقدّم تفسيراً للبِنية القوقعية للذرات، ثم نقول إنّ ذلك المبدأ، وليس الانتقاء الطبيعي، هو *المبدأ* التصميمي الذي تقوم عليه قواعد النحو والأفعال الجنسية المشينة. فبدونه، تنهار البِنية القوقعية shell للذرّات، وتنهار معها الكيمياء الحيوية والوراثة، وهما أساس التنوع عند دارون. بل يمكن للمرء الجمع بين هستيريا الداروينية المتطرفة والحديث عن الاختيار الصارم بين «العناية الإلهية وبين مبدأ الإقصاء عند بولي» أو بين «مبدأ بولي المحفوف بالمخاطر» وصفة «الحامض الشامل» التي يتصف بها. وسيكون ذلك

(٥٢) يقضي مبدأ الإقصاء عند بولي بأنه لا يستطيع أن يشغل الحالة الكمية نفسها في الوقت نفسه إلا إلكترون واحد فقط لا غير. ويفسّر هذا المبدأ كيفية بناء هياكل الإلكترونات في الذرات، كما يفسّر التماسك الظاهر للمادة (Glashow, 1994).

بالطبع مسلكاً خاطئاً شأنه في ذلك شأن المسلك الدارويني المتطرف. وتتمثل المهمة الحقيقية عند طرح تفسير علمي لبعض الظواهر التطورية في فرز الإسهام النسبي لكافة العوامل ذات الصلة - العوامل الوراثية والفيزيائية والنمائية أو أي عوامل أخرى، بما في ذلك الانتقاء الطبيعي.

ويتمثّل السؤال الأخير الذي ينبغي طرحه فيما يلي: هل ثمة نقص من المقاربة الأدنوية-الداخلية إلى التطور الموصوف آنفاً يسدّه التفسير الدارويني المتطرف؟ وبعبارة أخرى، هل التفسير الدارويني المتطرف يسد ثغرة تفسيرية في المقاربات القياسية؟ إننا نعرف أنّه ليست ثمة أي ثغرة تفسيرية. وعلى النحو الذي نفهم به الأمر فإن المسلك الدارويني المتطرف يقود إلى اللاعقلانية وعدم الترابط المنطقي والهراء. وبناءً عليه يمثّل ذلك المسلك تقهقراً من عدد من المقاربات القياسية، من تلك المقاربة الواردة في كتاب دارِون «أصل الأنواع» إلى المقاربات الراهنة فيما يتعلق بإعادة التخليق Resynthesis. ويصبح السؤال حينذاك كما يلي: لماذا الرجوع إلى الخلف؟ والإجابة عن ذلك هي: «إذا لم يكن ثمة خلل، فليس ثمة داعٍ لإحداث تغيير».

وكما رأينا آنفاً، فإنّ نشوء الداروينية المتطرفة (الانتقائية المتطرّفة) في اللسانيات يمثّل تقهقراً في دراسة علم أحياء اللغة. ويمكننا أن نستقصي الأسباب التي أفضت إلى حدوث ذلك التقهقر. ويمكننا أن نحدد عدداً من الأسباب: (١) إساءة فهم ما تنطوي عليه نظرية الانتقاء الطبيعي والتنوع عند دارِون، (٢) «الازدواجية المنهجية» - أي الإصرار على أنّ الذهن تنبغي دراسته دراسة مختلفة عن أعضاء الجسد الأخرى والكائنات الحيّة الأخرى، و(٣) اللجوء إلى مقاربة «الصفحة البيضاء المعدّلة» لدراسة التطور.

ففيما يتعلق بالسبب الأول (١)، فإننا نعتقد أنه من اليسير إثبات أنّ الداروينية المتطرفة (الانتقائية المتطرفة) في اللسانيات مبنية على بعض التصورات الخاطئة لنظرية التنوع والانتقاء الطبيعي عند دارون. فالانتقاء الطبيعي عند دارون يتخذ من التنوع مادته التي يعمل عليها، وقد حظيت مادة التنوع لديه بالأهمية عينها التي حظي بها الانتقاء الطبيعي. وقد عالج تلك الإشكالية المهمة معالجة مستفيضة في الفصل الخامس المسمى «قوانين التنوع Laws of Variation» في كتابه «أصل الأنواع»، وعالجها كذلك في كتابه «التنوع لدى الحيوانات والنباتات الخاضعة للتدجين *Variation in Animals and Plants under Domestication*». وعلى الرغم من أنّه لم يكن يعرف الآليات، إلا أنه أدرك أنّ التنوع كله والمنتقى ليكون المادة التي يعمل عليها الانتقاء الطبيعي قد جرى توليده مسبقاً قبل أن يبرز الانتقاء (وسنغض الطرف هنا عن حقيقة أنّ دارون قد راودته كذلك احتمالية وراثة صفات مكتسبة). ولننتقل الآن في حديثنا إلى تشيكو الذي تحدث عن الانتقاء الطبيعي، والذي يسمّيه «الانتقاء بين الكائنات الحية» إذ يقول: «إنّ من الجلي أنّ ... الانتقاء الطبيعي هو بناءً عليه سيرورة إبداعية تبلور على نحو دائم ومستمر التنوعات المبتكرة التي يجري الانتقاء منها» (ص ٣٠٢). بيد أنّ الانتقاء الطبيعي لا يبلور التنوعات «التي يجري الانتقاء منها»، سواءً كانت مبتكرة أو غير مبتكرة. وذلك هو لب نظرية دارون. فالتنوع يُعرَض للانتقاء. وما يؤكد أن العبارات هنا قد خانت تشيكو هو حديثه في إحدى الصفحات السابقة إذ يقول:

> بيد أنّ كل ما ينتجه الإدراك الإنساني من وجهة نظر بياتلي-بالماريني (وكذلك فودر ...) لابد أن يكون محدداً فطرياً قبل أن يُنتقى، بغض النظر عن حقيقة أنّ ذلك الاستنتاج غير منسجم مع ما هو معلوم في الوقت الراهن حول جهاز المناعة، أي، أنّ كافة الأجسام المضادة ليست محددة فطرياً في الطاقم الوراثي، بل هي موجودة وجوداً كامناً فحسب،

ويبقى معظمها غير متجسد. كما أنّ ذلك الاستنتاج غير منسجم مع ما هو معلوم فيما يتعلق بالتطور الأحيائي. (Cziko, 1995:300)

إلا أنّه ليس صحيحاً أنّ «كافة الأجسام المضادة ... موجودة وجوداً كامناً فحسب، ويبقى معظمها غير متجسد». بل إنّه من الضروري في واقع الأمر أنْ تتجسد تلك الأجسام المضادة قبل تعرضها للمستضدات antigen لكي تُنتقى. وتلك هي الطريقة التي يعمل بها الانتقاء في جهاز المناعة (وهي منسجمة، وليست غير منسجمة، مع «ما هو معلوم فيما يتعلق بالتطور الأحيائي»). كتب ألبرتس Alberts ورفاقه يقولون:

> يُقدّر عدد جزيئات الأجسام المضادة التي ينتجها الإنسان حتى وإن لم يكن هناك تحفيز للمستضدات بما مقداره ١٠^١١ من جزيئات الأجسام المضادة المختلفة - وهي ذخيرة الأجسام المضادة التي تسبق الاستجابة المناعية. ويمكن لمواقع ربط المستضدات للعديد من الأجسام المضادة التفاعل مع مستضدات غير تلك التي أفرزت تلك الأجسام المضادة. ويجري ذلك التفاعل مع مجموعة متنوعة من المُحدِّدات المستضدة، والذخيرة التي تسبق الاستجابة المناعية فهي بوضوح كبيرة إلى الحد الذي يكفي للتحقق من أنّه لن يكون هناك موقع ربط للمستضدات يتناسب مع أي مُحدِّد مستضد محتمل، حتى ولو كان التقارب بينهما بعيداً. (Alberts et al., 1994:1221)

وما إنْ يُنتقى الجسم المضاد تبرز آليات إضافية مثل الطفرة الجسدية المفرطة، والتي يمكنها أنْ توالف موالفة دقيقة تقارب الجسم المضاد مع المستضد. ولهذا فإنّ بياتلي-بالماريني محق في حديثه عن «الذخيرة الفطرية للأجسام المضادة» والتي ينتقده تشيكو من أجلها إذ يقول: «يدفع [أي بياتلي-بالماريني] القارئ بناءً عليه إلى افتراض أنّ كافة الأجسام المضادة الممكنة محددة فطرياً، وأنّه قد جرى توفيرها بناءً عليه قبل حصول أي انتقاء» (Cziko, 1995:300). وبياتلي-بالماريني يدفع القارئ إلى اعتقاد ذلك لأن تلك

الطريقة هي الطريقة التي يعمل بها جهاز المناعة، إذ إنّ عبارة «كافة الأجسام المضادة الممكنة» تعني إلى حد الموالفة التي ذكرناها في السطور السابقة.

إنّ النتيجة التي مفادها أنّ تشيكو أساء إساءة أساسية فهم عملية الانتقاء هي التفسير المقبول الوحيد الذي يساعدنا على تفسير الاستنتاجات التي تتسم بالغرابة التي تحدثنا عنها آنفاً والتي يعمد تشيكو مرة بعد أخرى إلى الانتهاء إليها؛ وأعني بذلك استنتاجه بأنّه لا مناص لبياتلي-بالماريني (وَفودر) من الاعتقاد بأنّ لدى الفأر «معرفة فطرية بالمفاهيم الإنسانية وباللغة» (ص ٣٠١) وأنّه لا مفر لعلماء اللسانيات الأحيائية «من الانتهاء إلى أنّ المعلومات الوراثية لجسد الإنسان، ودماغه، وقدراته المعرفية اشتمل عليها مسبقاً أول كائن حي استعمل الحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين DNA في مورِّثاته» (ص ٣٠٢). وقد أخفق تشيكو كذلك في التنبه إلى الفرق المهم بين البِنية والوظيفة، وبين النمو (أو الاكتساب، في حالة اللغة) والتطور. صحيح أنّ مصطلح «الانتقاء» يُستعمل في جميع تلك السياقات، إلا أنّ الآليات الأساسية ليس بالضرورة أنْ تكون، وهي ليست، متطابقة في كافة تلك الحقول. فالنمو الفردي للكائن لا يوجز تاريخ تطور النوع في جهاز المناعة أو أي جهاز أحيائي آخر. فينطوي عمل جهاز المناعة من يوم إلى آخر على خصائص مُمَيّزة للانتقاء لا توجد إلا في ذلك الجهاز. وليس بالضرورة أنْ تنسحب تلك الخصائص على الطروحات المتعلقة بالتعلم، بما في ذلك اللغة، على الرَّغم من أنّ «الانتقاء» من ذخيرة من المواد موجودة من قَبْل يمكن أنْ يكون إحدى خصائص ذلك الجهاز.

إنّ ذلك الحديث برمته ليس في صميم الموضوع على أي حال، إذ لم يقترح أحد تبني جهاز المناعة برمته حرفياً ليكون أنموذجاً لاكتساب اللغة. وفي واقع الأمر فإنّ معظم الافتراضات في الأدبيات فيما يتعلق بالآليات العصبية لاكتساب اللغة تمحورت

حول التكوين المَشْبَكي بوصفه آلية انتقائية (ومن ذلك على سبيل المثال تشانجيو Changeux). ويمكن للمرء على مستوى تجريدي النظر إلى أنموذج المبادئ والوسائط لاكتساب اللغة على أنه مقترح لآلية انتقائية، تكون فيه كافة الخيارات المتاحة للبشر موجودة في الحالة الأوليّة (التي يحددها النحو الكُلّي) ويحصل الانتقاء عن طريق تثبيت الوسائط. إلا أنّه لا شيء مطلقاً في ذلك الأنموذج يعتمد على تفاصيل الطريقة التي يعمل بها جهاز المناعة.

كان بنكر وَبلوم قد انتقدا قولد وَتشومسكي وذلك لآرائهما «اللاانتقائية» حول التطور، نظراً لأن قولد وَتشومسكي متشبثان بأهمية القيود الفيزيائية والنهائية بالإضافة إلى القيود الانتقائية في نظرية التطور: «يقتصر ما تقوم به القيود النهائية على استبعاد مجموعات واسعة من الخيارات. ولا تستطيع بدون مساعدة عوامل أخرى أنْ تُخرج عضواً فعّالاً إلى حيّز الوجود. فالقيد الجنيني الذي يقضي بالأمر الآتي "لا تنمو لك أجنحة" هو قيد عبثي» (Pinker and Bloom, 1990:104). بيد أنّ القيود الانتقائية كذلك لا تستطيع أن «تُخرج» عضواً فعّالاً إلى حيّز الوجود. فلا يمكن للانتقاء الطبيعي، كما رأينا، إلا العمل على تنوع متحقق مسبقاً، وتلك حقيقة أكدّ عليها دارون. وحتى الداروينيين الذين يتسمون برباطة الجأش كماينرد سميث، في واقع الأمر، أقرب في ممارستهم اليومية بكثير في موقفهم إلى موقف قولد وَتشومسكي منه إلى موقف بنكر وَبلوم. فعلى سبيل المثال، تشبثّ ماينرد سميث ورفاقه في دراسة كلاسيكية يُقتبس منها على نطاق واسع كانت قد نُشرت عام ١٩٨٥م بعنوان «القيود النهائية والتطور» بأنّ ثمة بالإضافة إلى القيود الانتقائية «قيوداً نهائية» وأنّ ثمة قيوداً «أفرزتها إفرازاً مباشراً قوانين الفيزياء» (Maynard Smith et al., 1985:272). وتتمثل المهمة التي تنطوي عليها دراسة النمو والتطور في معرفة «الطرق التي يتفاعل بها النمو

والانتقاء لتوليد القيود». وينبغي على المرء دراسة أمثلة تُظهِر «التفاعل بين السيرورات النمائية والانتقاء وهما يعملان في الوقت نفسه على مستويات متنوعة».

ويُساق توضيح لذلك من دراسة لماينرد سميث وَصندي Sondhi. فقد عمدا إلى استيلاد ١١ جيلاً من ذبابة الفاكهة المتحورة التي لديها عُيينة يسرى، ولكن ليس لديها عُيينة يمنى. وكان تكرار أن تصبح تلك الذبابات عسراء أو غير عسراء بقي كما هو؛ أي أنّه لم يكن هناك تنوع موروث فيما يتعلق بكون ذبابات الفاكهة عسراء أو غير عسراء. بيد أنّ تكرار الذبابات ذات العُيينات الأمامية والخلفية كان بالاستطاعة تحويره. وبالنظر إلى تلك الحالة وإلى الحالات الأخرى من التناظر الثنائي أشار المؤلفان إلى أنّه «إذا لم يكن التنوع اللازم، بالفعل، غير متوفر، فإنّ العديد من حالات التناظر الثنائي قد تكون نتيجة لقيد نمائي لا للانتقاء» (Maynard Smith et al., 1985:272). ويمكن إيراد العديد من الحالات الأخرى المشابهة من الدراسة عينها (ومن الأدبيات)، بيد أننا استشهدنا بماينرد سميث ورفاقه، وذلك لأنّه حتى بنكر وَبلوم سيقرّان أنّ ماينرد سميث ليس عالِماً نمائياً مناهضاً بتطرف للداروينية بتأثير من قولد وَتشومسكي. فنحن نعتقد أنّ ماينرد سميث ورفاقه قد أدركوا التوازن الصحيح هنا، كما أدركه قولد وَتشومسكي في دراساتهما، بما ذهبوا إليه، كما عبّر عن ذلك تشومسكي، بأنّ «الانتقاء عامل من العوامل، وليس العامل الوحيد» في نظرية التطور. إلا أنّه لسبب ما حين تُوظَّف تلك المقاربة في دراسة الذهن، يعمد بنكر وَبلوم إلى تصنيف قولد وَتشومسكي بأنهما «لاانتقائيان»، وبأنهما «أكاديميان كارهان لدارونِ»، على الرغم من أنّ هذا الوصف الأخير نعت بها بنكر نقّاده ونقّاد بلوم كافة، بقدر، على الأقل، عدم اعتقادهم بلاعقلانية المقاربة الدارِوينية المتطرفة وعدم ترابطها المنطقي وعبثيتها (Pinker, 1997b). والانحراف في الدارِوينية المتطرفة عن المعتقد القطعي يورِث المرء لقب «الأكاديمي الكاره لدارونِ».

وقد عمد بنكر مراراً وتكراراً إلى رفض أن يُعد «القانون الفيزيائي» تفسيراً لسيرورات التطور. وقد خرج عن المألوف فهاجم أي مقترح مفاده أن «القانون الفيزيائي» قد يكون عاملاً، إلا إذا كان الزعم بأن دور ذلك العامل هامشياً. فقد انتقد، على سبيل المثال، تشومسكي لطرحه في مناقشات التطور تلك السمة الحميدة بوصفها ذات كتلة فيزيائية:

> ولذلك فإنّ الفرضية تتمثل في أنّ الانتقاء الطبيعي هو التفسير الفيزيائي الوحيد للتصميم الذي يؤدي وظيفة. وإذا قُرأت تلك الفرضية قراءة حرفية فإنها لا يمكن أن تكون صائبة. فلنضرب مثلاً بتصميمي الفيزيائي بما في ذلك خاصية أنّ لدي كتلة إيجابية. فذلك يؤدي وظيفة تتمثل في الإمساك بي لئلا أنجرف إلى الفضاء الخارجي. أي أنّ له ببساطة تفسيراً فيزيائياً لا يمت بصلة للانتقاء الطبيعي. (Pinker, 1997b:172, p. c. from Chomsky to Pinker, November 1989)

ولم يقبل بنكر وعلى مضض إلا الجاذبية بوصفها عاملاً للأحوال «المحتملة»، يعمل على «الكتلة التي تمسك بتشومسكي حتى لا يطير في الفضاء الخارجي»، وليس بوصفها عاملاً للأحوال «غير المحتملة»، كخاصية امتلاك عينٍ فَقارية، وهي خاصية يُفترض أنها تنتج من الانتقاء الطبيعي[٥٣]. ويشير بنكر في موضع آخر إلى أنّ «الجاذبية قد تستطيع بمفردها أن تجعل سمكة طيّارة تسقط في المحيط، وهو هدف جميل وضخم، بيد أن الجاذبية بمفردها لا تستطيع أن تجعل أجزاء من مضغة سمكة طيّارة تسقط في موضع ما لتصنع عين سمكة طيّارة». إذ سيكون ذلك في نظر بنكر مثل

(٥٣) تجدر الإشارة إلى أنّ حديث بنكر بشأن الأحوال «المحتملة» في مقابل الأحوال «غير المحتملة» سيبقى عديم المعنى إلى أن يحدد هو الفضاء الفيزيائي الذي يعمل فيه الانتقاء الطبيعي في حالة العين الفَقارية.

«إعصار يُضرَب به المثل يضرِب حديقة خرداوات ويصنع طائرة بوينق ٧٤٧»، (Pinker, 1994a:361).

ويفرض بنكر هنا مرة أخرى رؤيته التخييرية «إما-أو» للتطور (أي كما فعل حين قال «إما العناية الإلهية أو الانتقاء»). وأصبح التخيير هنا «إما الجاذبية أو الانتقاء الطبيعي». وهو يقول لنا إنّ الجاذبية بمفردها لا يمكن أن تصنع عين سمكة طيّارة. بيد أنّ الرؤية التقليدية تذهب إلى أنّ الجاذبية ومجموعة من العوامل الفيزيائية الأخرى بالإضافة إلى قيود وراثية ونمائية تتفاعل مع الانتقاء الطبيعي في تطور عضو أو كائن حي. فالجاذبية (الانتقاء الطبيعي، إلخ) عامل واحد من بين عوامل أخرى، وليس العامل المسؤول. فلم تنشأ عين السمكة الطيّارة والملكة اللغوية تامتين فجأة، على غرار تجميع طائرة بوينق ٧٤٧ من خرداوات، سواء كان ذلك بالانتقاء الطبيعي أو بإعصار. وذلك نظراً لأنّ الانتقاء الطبيعي والقيود الفيزيائية، والوراثية، والنمائية الأخرى لا يعمل بعضها بمعزل عن البعض الآخر، بل تعمل من خلال تفاعلات دقيقة متبادلة، كما تجلى ذلك في التطور.

وفضلاً عن ذلك، فإنّ الجدل الذي يسعى بنكر إلى أنْ يدير رحاه مع تشومسكي قد حسمه، منذ عام ١٦٣٨م على الأقل، قاليليو Galileo في كتابه «حوارات *Discorsi*» لصالح وجهة النظر التقليدية:

> بيد أنّ قاليليو كان، منذ ٣٠٠ عام تقريباً، أول من طرح مبدأ التشابه العام ذلك؛ وقد فعل ذلك بأقصى درجات الوضوح الممكنة، وبرسوم توضيحية كثيرة جداً مستقاة من بِنى حية وميتة. وقال إننا لو حاولنا صنع سفن ضخمة، أو تشييد قصور أو معابد عظيمة، فإن العارضات، والروافد، والمسامير سوف لن تبقى متماسكة؛ ولن يُستطاع إنبات شجرة، ولا إيجاد حيوان يتجاوز حجم محدد، بينما يحتفظ في الوقت نفسه بالنِّسب ويستعمل المواد التي تكون كافية في حالة بِنية أصغر. إذ إنّ

> ذلك الشيء سيتداعى إلى قطع بسبب وزنه إلا إذا عمدنا إلى تغيير نِسبِه التناسبية، والتي ستجعله لوقت طويل شاذ الهيئة، وضخم جداً، ويفتقر إلى الكفاءة، أو أنّه ينبغي علينا العثور على مادة جديدة، أقوى من تلك المستخدمة من قبل وأكثر صلابة. وكلتا السيرورتان مألوفتان لنا في الطبيعة وفي الفن، والتطبيقات العملية، التي لم تدر في خَلَد قاليليو، تصادفنا في كل منعطف في عصر الإسمنت والحديد هذا. (Thompson, 1992a:27)

وقد ابتدع قاليليو قوانين كمّية وتنبؤات فيما يتعلق بالصورة الهيكلية وظواهر أخرى، وطرح تبنؤاً مفاده أنّ الأشجار يمكن أنْ تترعرع لتصل نظرياً إلى طول مقداره ٣٠٠ قدم. ويشير دارسي ثمبسون كذلك إلى أنّ قاليليو أدرك أنّ الحيوانات المائية تمثّل استثناءً لقيود النمو التي طرحها بشأن الصورة الهيكلية لأنّ تأثير الجاذبية يتلاشى أمام تأثيرات الطفو. وقد لاحظ هربرت سبنسر أنّ القدرة الناتجة المتمثلة في القدرة على النمو إلى حجم أكبر حبت الحيوانات المائية «بميّزة استثنائية، إذ إنّه كلما ازداد حجمها زادت سرعتها». وعبر محاولة فهم القيود الفيزيائية نستطيع أن نلقي ضوءاً على السمات التصميمية («الميّزة الاستثنائية» للحيوان). ونتوافر على فهم لكيفية عمل الانتقاء الطبيعي من خلال القنوات الفيزيائية. وستكون تلك المقاربة، شأنها في ذلك شأن مقاربة «الأكاديميين الكارهين لدارِون»، محل شك بنكر والداروينيين المتطرفين. فمن الأجدى لديهم أن تقول ببساطة إنّه مهما بلغ حجم الشجرة الجبّارة والحوت، فإنّ الانتقاء الطبيعي قد صممها على ذلك النحو ويتوقفون عند ذلك الحد. ويتحدث ثمبسون عن العديد من ظواهر وقوانين القياس الأخرى المثيرة للاهتمام، بالإضافة إلى حالة الجاذبية. وقد طُرِحت مؤخراً نظرية أنيقة يُستشهد فيها بدراسة دارسي ثمبسون ودراسات آخرين، تتضمن «قانون قياس كلي»، سعياً إلى توحيد قوانين القياس من حقول متعددة (West, Brown, and Enquist, 1997).

ومما يثير الاستغراب أنّ ماينرد سميث Maynard Smith، الذي وافق بحرارة بنكر وَبلوم في هجومهما الدارويني المتطرف على «القانون الفيزيائي»، كان هو نفسه مناصِراً متحمساً لتلك «القيود الكلّية»:

> إنّ بعض القيود هي نتيجة مباشرة لقوانين الفيزياء، بينما ينشأ بعضها الآخر من خصائص ثابتة لمواد معينة أو لأنساق معقدة. ومن الأمثلة على النوع الأول [...] نتيجة بسيطة لقانون الرافعة: فأي تغير لا يُعوّض في بِنية هيكل ما ويزيد السرعة التي يمكن أن يُحرّك بها مستخدم ما لتلك الرافعة سوف يقلّل القوة التي يمكن أنْ يمارسها ذلك المستخدم. إنّ تلك الأمثلة لا تنهض على سمات استثنائية للكائنات الحية. والقيود من تلك النوع قيود كلّية بمعنى أنّها تنطبق على التوالي على كافة الأنساق الفيزيائية (وعلى كافة الكائنات الحية، بناءً عليه)، وعلى كافة الكينونات المصنوعة من المواد قيد النظر (بما في ذلك الكائنات الحية)، وعلى كافة الأنساق الفيزيائية للتعقيد اللازم (بما في ذلك الكائنات الحية). ولذا نصف تلك القيود بأنها «قيود كلّية». (Maynard Smith et al., 1985:267)

ويضرب المؤلفون بعد ذلك أمثلة على أنواع من «القيود المحلّية» كذلك.

وقد هاجم بنكر الفكرة التي مفادها أنّ خصائص التناظر لدى الكائنات الحية مستقاة من العالَم الفيزيائي. يقول بنكر: «ارتأى عالم معرفي [تشومسكي] أنّ "العديد من خصائص الكائنات الحية، كالتناظر، على سبيل المثال، لا تمت بصلة للانتقاء المحدد، إنما تمت بصلة للطرق التي يمكن للكينونات بها أن توجد في العالَم الفيزيائي"» (Pinker, 1997b:168).

وقد وصف بنكر ذلك المقترح بأنّه «خطأ شنيع»، «خطأ سخيف وسيء». فقد رأى بنكر أنّ:

معظم الأشياء التي توجد في العالَم الفيزيائي، في واقع الأمر، ليست تناظرية، لأسباب واضحة تتعلق بالاحتمال: فمن بين كافة التنسيقات الممكنة لحجم مادة، فإن جزءاً يسيراً فحسب يكون تناظرياً. بل إنّ جزيئات الحياة في العالم الحي لا تناظرية، شأنها في ذلك شأن الكبد والقلب والمعدة والسمك المفلط والحلزون وسرطان البحر وأشجار البلوط وغير ذلك. (Pinker, 1997b:168)

وتمثّل مقاربة تشومسكي للتناظر مقاربة مختلفة اختلافاً جذرياً عن مقاربة بنكر لدراسة الذهن. وحين ينظر بنكر إلى العالم تروعه حقيقة أنّ «السواد الأعظم من الكينونات التي توجد في العالَم الفيزيائي» ليست جميلة وتناظرية. فالظواهر الفيزيائية في العالَم اللاعضوي وفي «العالَم الحي» تتسم بالفوضى واللاتناظر. وليست الظواهر السطحية التي تتسم بالفوضى واللاتناظر، من جهة أخرى، بذات أهمية في حد ذاتها عند تشومسكي والسواد الأعظم من العلماء. وإنما تكمن الأهمية في الآليات الأساسية التي تحجب تناظرَها الظواهرُ السطحيةُ اللاتناظريةُ. ومقاربة تشومسكي، كما رأينا، امتداد لموروث آينشتاين، وَوايل Weyl وَفِقنر Wigner وَدارسي ثمبسون Thompson وَتورنق Turing؛ وتُراجع كذلك الإسهامات في ندوة «التناظرات في العلوم» (Henley, 1996).

و«غني عن البيان» عند بنكر السبب الذي يجعل المادة تكشّف عن التناظرات التي تكشّف عنها، إذ إنّه: «من بين كافة التنسيقات التي يمكن أنْ يتخذها حجم مادة ما، لا يتكشّف عن التناظر إلا جزء يسير فحسب». وقد كانت تلك الإشكاليات لأجيال عديدة من علماء الفيزياء جليّة في معظمها. وقد بيّن علماء الفيزياء هؤلاء أنّ المرء ينبغي أن ينظر إلى أبعد من الظواهر التي تتسم بالفوضى واللاتناظر لكي يكتشف التناظرات الأساسية للمعادلات التي تصف الكون. ويمكن للمرء حينذاك أن يعمد إلى تحديد المبادئ التي تكسر تناظر النسق لتفرز لنا

الحالة اللاتناظرية الفعلية التي نقف عليها في عالمنا. وقد عبّر واينبرق عن ذلك قائلاً: «إنّ الكون نتاج هائل ومباشر لتمثيلات مجموعات التناظر. ومن الصعب التعبير عن ذلك بصيغة أكثر قوة» (cited in Crease and Mann, 1987:187).

إنها حالة أخرى من «الازدواجية المنهجية» مضمونها أنه حين نكون ماينرد سميث أو بنكر وندرس الكائنات الحية غير البشرية، أو السمات اللاذهنية للبشر، فإنه يُباح لنا أنْ نقوم بالعلم العقلاني. أما إذا كنا ندرس الكينونات من العنق فأعلى، كاللغة والذهن، فإنّ علينا أن ننبذ القيود التي هي «نتائج أفرزتها قوانين الفيزياء» ونتبنى موقفاً داروينياً متطرفاً.

الازدواجية المنهجية

على الرغم من أنّه من الجلي أن العوامل الفيزيائية (بما في ذلك العوامل الوراثية والنمائية) ينبغي افتراضها في أي نظرية للتطور، إلا أنّ بنكر وَبلوم حاولا التقليل من شأن الدور الذي تقوم به تلك القيود في تفسير بِنية الدماغ البشري (Pinker and Bloom, 1990). يقول بنكر وَبلوم: «يخضع [كُتبت هذه الكلمة والكلمة الأخرى أدناه بالخط المائل في المرجع الأصلي] الدماغ البشري، بالطبع، لقوانين الفيزياء، وقد كان دائماً خاضعاً لها، غير أنّ ذلك لا يعني أنّ تلك القوانين يمكن أن تفسّر بِنيته الخاصة».

ويكشف بنكر وَبلوم هنا صراحة عن افتراضاتهما فيما يتعلق بدور الفيزياء وعلم الأحياء النمائي في دراسة اللغة والذهن (أو أي شيء آخر يقع ضمن إطار «الدماغ البشري»). فالدماغ البشري يمكن فحسب أن يخضع لقوانين الفيزياء، لكنه لا يمكن تفسيره بتلك القوانين. إذن ما الذي سيفسّر الدماغ البشري؟ والإجابة على ذلك هي الانتقاء الطبيعي. بيد أن الانتقاء الطبيعي لا يمكن أن يفسّر أي شيء على الإطلاق ما

عدا العوامل الفيزيائية. ومن الجدير بالملاحظة أنّ العكس غير صحيح، فالتنوع في العالَم الفيزيائي لابد أن يكون موجوداً قبل الانتقاء. وبما أنّ التنوع سابق على الانتقاء وبما أنّ نطاق التنوع تقيّده العوامل الفيزيائية، فإنّ تلك العوامل تحدد ما هو متاح للانتقاء وما هو غير متاح له. ويمكن أن تكون تلك العوامل الانتقائية، فضلاً عن ذلك، قوية أو ضعيفة، أما مداها فصفر. بيد أنّه لا يمكن أن تكون ثمة حالة يكون فيها إسهام العوامل الفيزيائية صفراً ويتعلق فيها التفسير بالانتقاء الطبيعي بمفرده.

ويمكننا أن نتوقف عن الحديث عن هذا الأمر هنا، استناداً إلى أسس منطقية. بيد أنّ ثمة إشكالية إضافية تشوب ما صرّح به بنكر وَبلوم. فقد زُعِم أنّ دماغ الإنسان يتسم بوضع خاص مقارنة بالأجهزة الأحيائية الأخرى فيما يتعلق بما إذا كانت العوامل الفيزيائية تستطيع القيام بدور تفسيري أم لا. وما نحصل عليه في نهاية الأمر ما هو إلا صورة أخرى من الصور العديدة المتنوعة لما يصفها تشومسكي بأنها «ازدواجية منهجية»، تختص فيها مجموعة من القواعد الأساسية بدراسة الذهن (و«الدماغ البشري»)، بينما تختص مجموعة أخرى بكل شيء آخر (Chomsky, 1994b)(٥٤).

دعنا بغية الوقوف على ذلك نستبدل مصطلح «الدماغ الإنساني» بمصطلح «زهرة دوار الشمس»:

> تخضع زهرة دوار الشمس بالطبع لقوانين الفيزياء، وقد كانت دائماً خاضعة لها، غير أنّ ذلك لا يعني أنّ تلك القوانين يمكن أن تفسِّر بنيتها المحددة.

---

(٥٤) وصف تشومسكي، إذا توخينا الدقة، الازدواجية المنهجية بأنها «الرؤية التي مفادها أن علينا نبذ العقلانية العلمية حين ندرس "ما يعلو العنق" (مجازاً) لدى البشر، لنغدو متصوفة في هذا الحقل الفريد، إذ نطرح تكهنات اعتباطية ومطالب مسبقة من نوع لم يدر في خَلَد أحد في العلوم المختلفة، أو نخرج بطرق أخرى عن نطاق المعتمد المألوف في البحث العلمي» (Chomsky, 1994b:182).

وقد استطاع دوادي Douady وَكاودر Couder، كما رأينا من قبل، طرح تنبؤات دقيقة جداً فيما يتعلق ببِنية رأس زهرة دوار الشمس تتضمن أفكاراً مثل أعداد فِبوناتشي، والمتوسط الذهبي، والزاوية الذهبية وذلك بافتراض أنّ الوراثة تتفاعل بطريقة محددة مع القوانين الفيزيائية لديناميات النمو. ويمكننا، في ظل أي تأويل مقبول للتفسير، القول إنّ زهرة دوار الشمس تخضع لقوانين الفيزياء وإنّ تلك القوانين يمكن أن تفسّر البنية الخاصة لتلك الزهرة.

دعنا الآن نستبدل «الدماغ الإنساني» «بالحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين DNA»:

> يخضع الحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين DNA بالطبع لقوانين الفيزياء، وقد كان دائماً خاضعاً لها، غير أنّ ذلك لا يعني أنّ تلك القوانين يمكن أن تفسّر بِنيته المحددة.

إلا أنّه من حسن الحظ أنّ واطسون Watson وكرِك Crick لم يعمدا إلى بناء نموذجهما للحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين DNA وذلك القيد المنهجي في الحسبان. بل كان تركيزهما منصباً، على النقيض من ذلك تماماً، على المبادئ الفيزيائية: التبدلات المشابِهة والتفاعلات المتتالية والتكرارات اللولبية وغيرها. ويتكرر الأمر هنا مرة أخرى فمثلما أنّ أعداد فِبوناتشي كانت دليلاً على البِنى اللولبية في زهرة دوار الشمس، كانت أنماط الانكسار في الصورة السينية التي قدّمها فرانكلِن Franklin ووِلكِنز Wilkins دليلاً حاسماً على البِنية اللولبية الدقيقة للحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين DNA (Watson, 1969).

دعنا نتحدث باختصار عن تفسير بنكر وَبلوم للقيود في النحو الكلي، وعلى وجه الخصوص، دعنا نتحدث عن مثال يضربانه وهو «قيد التحتية»، والذي نلمس تأثيره في المقارنة بين الجملتين الآتيتين:

(١) ماذا يعتقد أنهم زعموا أنني قلت؟ (1) What does he believe they claimed that I said?

(٢) *ماذا يعتقد الزعم أنني قلت؟ (2) *What does he believe the claim that I said?

ويشيران إلى أنّه قد زُعِمَ أنّ تلك القيود قد تسعف السامعين في تحليل الجمل أو معالجتها. كيف تولّد إذن قيد التحتية؟ انتهى بنكر وَبلوم (Pinker and Bloom, 1990:718) إلى ما يلي: «بيد أنّه بقبول مجموعة فرعية معينة من مجموعة من أطر التوفيق المحتملة بين المتطلبات التعبيرية والمتطلبات التحليلية، قد تصل السيرورة التطورية إلى مجموعة مرضية من الحلول لإشكالية واحدة في معالجة اللغة». وقد انتهى بنكر وَبلوم إلى أنّ «السيرورة التطورية قد تصل إلى» حل لإشكاليات التحليل التي ينطوي عليها قيد التحتية. ولكن ذلك لا يحقق ما كانا يصبوان إليه، ألا وهو أنّ قيد التحتية كان تكيفاً وأنّه نتج من الانتقاء الطبيعي. فالتطور والانتقاء الطبيعي ليسا الشيء نفسه. فالتطور ينطوي على مجموعة من العوامل الفيزيائية الأخرى. لماذا كان التطور «توفيقياً» حين تعلق الأمر بقيد التحتية، مقارنة مع قيود أخرى ممكنة؟ إنّ الإجابة ينبغي اكتشافها من خلال الأخذ بعين الاعتبار العوامل الوراثية والنمائية والفيزيائية المتنوعة التي قامت بدور في «السيرورة التطورية». إنّ العوامل من تلك الأنواع ينبغي أن تفسّر، في معظمها، أو ربما كلها، خصائص قيد التحتية، مثلما تقوم بدور جوهري في تفسير اللوالب في زهرة دوّار الشمس أو تفسير الحِلز المزدوج للحمض الرِّيبي النَّوَوِي منزوع الأكسجين DNA. وأما قضية ما إذا كان الانتقاء الطبيعي يقوم بأي دور مهم في هذه الحالة الخاصة فقد بقيت قضية غير محسومة ولم يطرح بنكر وَبلوم لها حلاً شافياً.

ولا تنطبق، كما أشرنا آنفاً، ازدواجية بنكر وَبلوم المنهجية على جونماينرد سميث حين يكون يدرس ذبابة الفاكهة. فله مطلق الحرية في تلك الحالة، على سبيل المثال، أن يعزو سمات التناظر الثنائي إلى «نتائج لقيد نمائي وليس للانتقاء». بيد أنّه حين يتعلق الأمر بدراسة اللغة والذهن، يصبح الحديث عن قيود غير الانتقاء الطبيعي غير مباح. وكما نبهنا ماينرد سميث وَزاثماري آنفاً، فقد: «زعم بنكر وَبلوم [Pinker and Bloom, 1990] أنّ القدرة اللسانية عضو تكيفي معقد، يشبه بهذا المعنى عَيْن حيوان فَقَارِيّ أو جناح طائر، ولابد، بناءً عليه، أن تكون قد تطورت من خلال الانتقاء الطبيعي. إلا أنه على الرغم من أنّ العبارة واضحة، كما يؤكد على ذلك المؤلفان، إلا أنه كان يعوزها أن يقولها علماء اللسانيات» (Maynard Smith and Szathmáry, 1995a). وكانت تلك نهاية الحديث. إنّ بنكر وَبلوم وَماينرد سميث يدعون إلى الداروينية المتطرفة في دراسة أحيائية اللغة، لكنهم يستأثرون بحق الاستناد إلى القيود النمائية عند الحاجة. وبعد قراءة الخُطب العصماء لبنكر وَبلوم ضد «الأكاديميين الكارهين لداروِن» الذين يتحلون بالجرأة على الحديث عن القيود الفيزيائية والنمائية، سيُصاب بالذهول إلى حد ما القارئ الذي يطّلع على مقال ماينرد سميث ورفاقه الموسوم «القيود النمائية والتطور» والذي ينُافح فيه بلا استحياء عن القيود نفسها. ويخالج المرء حيال هذا الأمر شعور مماثل للشعور الذي انتاب الناس حين وُجِد دِك مورِس، مستشار كلنتون، في السرير مع فتاة هوى باهظة الأجر، بعد وقت قصير من إلقائه محاضرة علينا عن أهمية القيم الأسرية.

مقاربة الصفحة البيضاء المُحوَّرة للتطور

إنّ الهجوم على المقاربة الأدنوية-الداخلية للتطور في عدة جوانب يذكّرنا بالهجوم السلوكي منذ ٤٠ عاماً على الرأي الذي مفاده أنّ اللغة مكرسة إلى حد كبير

لتكون جزءاً من الإعداد الأحيائي للفرد. وقد وظّف قالتن Galton استعارة لوصف الانتقاء الطبيعي مشبّهاً إياه بعصا البليياردو حين تضرب كرة البليياردو، التي تمثّل الكائن الحي. وتماثل تلك الاستعارة الفكرة التي مفادها أنّ الذهن صفحة بيضاء (محوّرة)، طيّعة للمحيط. أما الاستعارة الأخرى التي استعملها قالتن لوصف الانتقاء الطبيعي فقد شبّه فيها الانتقاء الطبيعي بالشكل متعدد السطوح الذي لا يمكن أن يتحرك إلا بطرق محددة. وتماثل تلك الاستعارة الفكرة التي مفادها أنّ هناك قيوداً وفيرةً على المسارات التي تنمو اللغة عبرها يفرضها تكويننا الوراثي. ومثلما هاجم السلوكيون المقاربة الداخلية لنمو اللغة، يهاجم الداروينيون المتطرفون مقاربة قالتن الداخلية وكذلك المقاربات اللسانية الأحيائية الحديثة لتطور اللغة.

ويتحدث قولد في مقال نُشِر مؤخراً، على سبيل المثال، عن استعارة قالتن المتعلقة بالشكل متعدد السطوح، قائلاً: «إنني بكل تأكيد أعتقد أنّ الانتقاء الطبيعي قوةٌ فاعلةٌ فاعليةً هائلة» (Gould, 1995:63). وقد أشار قودون Goodwin، في تعليق أعقب ذلك المقال، إلى أنّه: «يعتقد [قولد] أنّ الانتقاء الطبيعي هو الحَكَم الأخير، أي المحرّك الأخير في التطور» (ص ٦٩). بيد أنّ بنكر في الصفحة نفسها يسوق ملاحظة مفادها أنّ قولد «أعار الانتقاء الطبيعي انتباهاً متواضعاً». وقد صُنِّف قولد، كما أشرنا آنفاً، شأنه في ذلك شأن ليونتِن وَتشومسكي وبناءً عليه أي ناقد آخر للمعتقد الدارويني المتطرف، بأنّه «أكاديمي كاره لدارون». وأعتقد أننا يمكن بلا تحيز أن نستنتج أنّ فكرة هيمنة القيود الخارجية (عصا البليياردو) على التكوين الداخلي (كرة البليياردو) لها تأثير كبير في الرؤية الداروينية المتطرفة لتطور اللغة. وينطوي ذلك على غرابة تفوق ما سبق، إذ لم يكن يُشكّل إشكالية لدى ماينرد سميث، كما أشرنا آنفاً، التوسل بالتكوين الداخلي في حالة ذبابة الفاكهة. ولهذا فإن القضايا نفسها التي أُثيرت

منذ ٤٠ عاماً في إطار الجدل الدائر آنذاك بين المقاربة الداخلية والمقاربة السلوكية مُنيت مرة أخرى، من جوانب عدة، بهجوم انطوت عليه الرؤى الخارجية المتطرفة (المبنية على فكرة الصفحة البيضاء المُحوّرة). ومن الجدير بالاهتمام ملاحظة أنّ ذلك التوازي التاريخي قد سبق وبسط الحديث عنه في الأدبيات المتصلة بنظرية النمو والتطور.

ويقارن أمندسن Amundson القيود التي ينطوي عليها النحو الكلّي في «اللسانيات التوليدية» بالقيود النهائية في علم الأجنة إذ يقول: «بيد أنه مثلما أنّ اللغات كافة التي يولِّدها النحو الكلي تخضع لقيود محددة، فكذلك تخضع لقيود محددة النتائج المحتملة للسيرورات الجَنِينِية لشعبة أحيائية معينة. وليس التشابه هنا عرضياً - فالنظريات النهائية نظريات توليدية» (Amundson, 1994:570). ويعمد أمندسن بعد ذلك إلى عقد مقارنة بين المناظرة بين التكيفيين التأليفيين الحديثين و«نقّادهم النهائيين» وَ«الجدل الكبير بشأن الصندوق الأسود» بين السلوكيين «وخصومهم الذي آثروا النظريات المعرفية والعصبية». ويرفض السلوكيون «الأهمية السببية للحالات الداخلية للكائن الحي النفسي، سواء كانت حالات معرفية أو عصبية»(٥٥). ويرفض على نحو مماثل التكيّفيون «الأهمية السببية لعلم الأجنة للنظرية التطورية» (ص ٥٧٥). ويُنظر، من وجهة النظر السلوكية، إلى «تفاصيل السيرورات العصبية أو المعرفية على أنها غير ذات علاقة بتفسير السلوك». وينظر التكيّفيون، على نحو مماثل، إلى «تفاصيل النمو على أنها غير ذات علاقة بالتطور»: «فالمهم هو سمات مدخلات-مخرجات الصندوق الأسود. فالصفات الوراثية تحدد الصفات الظاهرية، والمنبِّهات مرتبطة بالاستجابات».

---

(٥٥) للاطلاع على مناقشة للأفكار الراهنة حول طبيعة تلك «الحالات المعرفية أو العصبية» في حقل الإدراك الحيواني، يُنظر، على سبيل المثال، قاليستل (Gallistel, 1993).

ويتوقف الزعم باتسام «الأجزاء الداخلية للصندوق الأسود بأهمية سببية» (ص ٥٧٦) على علماء الأحياء النمائية، «كالمعرفيين وعلماء النفس العصبية». ويشير أمندسن إلى أنه يطرح التحليل أعلاه بوصفه «توضيحاً، لا تسويغاً، لنقد النمائيين للداروينية المُحْدثة». فأمندسن نفسه لا «يعتقد بالتحيّز الفلسفي الشائع الذي مفاده أن السلوكية تنطوي على مثالب منهجية جليّة».

ويمكن للمرء، بالطبع، أنْ يسلك هذا المسار، بيد أننا نعرف مسبقاً العواقب الكارثية التي نجم عنها ذلك العمل في حالة دراسات اللغة في إطار سلوكية سكنر Skinner. إذ اقتصر تقصي اللغة على دراسة المنبّهات والاستجابات، وغيرها، بينما أُغفِل ببساطة ما يدور في الصندوق الأسود. ونتيجة لذلك تلاشى الحقل بقضه وقضيضه بعد ذلك بأعوام قليلة؛ إذ ما إنْ ينبري المرء لتحديد الآليات التي لابد أن تكون داخل الصندوق الأسود، إلا وينهار مشروع المنبّه-الاستجابة برمته (Chomsky, 1959). وقد أغفل كذلك اللسانيون البنيويون الصندوق الأسود، إذ كانوا، كما أشرنا آنفاً، مولعين بتنوع اللغة أكثر من ولعهم بخصائصها الكلّية. ومرة أخرى نقول إنّه ما إن يلقي المرء نظرة سريعة على الصندوق الأسود فيرى أن قيود اكتساب اللغة تتسم بأهمية جوهرية، إلا ويتلاشى سريعاً ذلك الحقل. وقد انتقل ذلك المسلك غير الحكيم القاضي بتقييد المرء نفسه بأنواع محددة من البراهين إلى اللسانيات المعرفية كذلك، والتي يُفترض فيها افتراض اعتباطي مفاده أنّ دراسة اللسانيات ينبغي تقييدها بأنواع محددة من البراهين، كما هو الحال في مثال اللسانيات الأفلاطونية (Chomsky, 1986:33-36). ويمكن للمرء، على نحو مماثل، أن يسلك المسلك اللاعقلاني فيدرس تطور اللغة دراسةً يتعامل فيها مع عضو اللغة بوصفه صندوقاً أسود ويُغفِل كافة القيود النمائية داخل الصندوق، ويدرس

العوامل الخارجية فحسب، كالقيود التواصلية. بيد أنّ ذلك المسلك مسلك اعتباطي بكلّيته وسيتمخض عن النتائج غير المحببة عينها كما هو الحال فيما سبق.

ويمكن، على نحو مماثل، أن يكون دارون قد قال، «سأنظر فحسب في أي تنوع أقف عليه في جزر قالاباقوس Galapagos. ولا تحدثني عن العوامل المندلية، ولا من باب أولى عن الحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين DNA أو العين أو حقل تكوين الأطراف أو أي شيء آخر تعثر عليه في الصندوق الأسود». بيد أنّ دارون، كما نعرف، كان مهتماً بالبراهين من أي مكان تأتي منه - الاستئناس، وعلم الأجنة، وسجلات المستحاثات (الأحافير)، وغيرها، وذلك لأنّه كان مهتماً بتطوير نظريته تطويراً أبعد وصقلها. وقد أشاد أمندسن بِدارون لأنه «حَصَرَ حصراً حكيماً آلية الوراثة»، وهي صندوقه الأسود «الضخم». غير أنّ دارون لم يكن يملك خياراً، حكيماً أو غير حكيم. فقد كانت آلية الوراثة غير معلومة له. لكن لو أنّ البراهين التي تفتق عنها علم الوراثة توفرت في ذلك الوقت لِدارون، فإنّ لنا أنْ نفترض أنّ دارون كان سيتبناها بلا تردد، تماماً مثل ما فعل بكافة الأنواع الأخرى من البراهين.

ويمكن قول الشيء عينه عن الدراسات الراهنة حول المسارات النمائية في العين. فقد نمت عيون معقدة لثلاث شُعب في مملكة الحيوان - الفقاريات، والمفصليات، والرخويات. وكما أشار قولد، فإنّ «التطور المستقل للعيون المعقّدة المُشكِّلة للصور في كافة تلك المجموعات قد أصبح المثال التوضيحي الكلاسيكي الذي نستشهد به في الكتب الجامعية للدلالة على القوة الهائلة للانتقاء الطبيعي في إفراز نتائج مماثلة (ونافعة إلى حد بعيد) من نقاط انطلاق متباينة، وهي ظاهرة تُسمّى "التلاقي"» (Gould, 1994:12). وقد كانت تلك المبادئ (حول الانتقاء الطبيعي) «إحدى ركائز التعليم حين كنت [والضمير يعود على قولد] أدرس دراسات دون

عليا في الجامعة خلال الستينيات من القرن العشرين» (ص ١٤). بيد أنّ ذلك كما يشير فولد يثير سؤالاً مهماً. يقول فولد: «أصبحت العيون إذن المثال التوضيحي القياسي على قوة الانتقاء الطبيعي وعلى المرونة شبه اللانهائية للكائن الحي - مرونة تماثل مرونة الصلصال في يد نحّات، إذا أردنا أنْ نسوق استعارة تُساق غالباً في هذا الموضع من النقاش. ولكن هل الكائنات الحية شبيهة بالمعجون؟ وهل الانتقاء الطبيعي عاجز عن البناء؟» (ص ١٢).

ويشير فولد إلى أنّه ما مِن «عالِمِ أحيائي محترف» سيزعم بأن الكائنات الحية مرنة مرونة تامة. يقول: «ما مِن عالِمِ أحيائي سيبلغ حداً يشيد معه بالانتقاء ويحيل معه البنية الموجودة مسبقاً إلى المادة الخام المرنة مرونة غير محدودة. إلا أنّ الإشادة بالانتقاء الطبيعي والتقليل من شأن القيود البِنيوية شكّلا أساس التحيز الذي اصطبغت به النظرية التطورية منذ الثلاثينيات من القرن العشرين، حين بدأت الدارِوينية المعاصرة انتصاراتها التي تستحقها» (ص ص ١٢-١٤). ويمكن قول الشيء نفسه عن أنواع مختلفة من النظرية السلوكية (والنظرية الترابطية في الوقت الراهن)، إذ إنّ التقليل من شأن القيود الداخلية والآليات الفطرية كان هو «التحيّز الذي اصطبغت به النظرية». ولكن لم يفترض أحد بالطبع أنْ الذهن صفحة بيضاء، فلو أنّ أحداً فعل ذلك لما استطاع الشروع في الأمر. ولابد من افتراض بعض الآليات الفطرية الداخلية، ولذلك فإنّ السلوكيين والترابطيين يفترضون دائماً وعلى نحو ضمني صفحة بيضاء «محُوَّرة»؛ أي بِنية داخلية ما، كالإجراءات الاستقرائية أو الإحصائية.

ويتمثّل أحد المسارات البحثية التي يُنشد من خلالها الإجابة عن السؤال الذي يتعلق بتطور العين في التساؤل عمّا إذا كانت هناك قيود جنينية على تكوين العين، أي مسارات تطويرية مشتركة أو تماثلات في التنظيم الوراثي. وتتمثل إحدى طُرُق طَرْقِ

هذا المسار البحثي في البحث عن التجانسات في المورِّثات التي تؤثِّر في تطور العين في الشعب الحيوانية المختلفة.

وبدلاً من ذلك قد يقول المرء: «دعنا لا ننظر إلى الصندوق الأسود لعلم الأجنة لمعرفة ما إذا كان هناك أي شيء قد يؤثر في نظريتي الخاصة بالتقارب بالانتقاء الطبيعي. ولنبحث بدلاً من ذلك فحسب عن أمثلة إضافية على الأعضاء البصرية في الطبيعة والتي شكّلتها قوى الانتقاء الطبيعي الباهرة».

وقد زعم، في الواقع، إرنست ماير Mayr، وهو «كبير الداروينيين الجدد»، ومتحدث مفوَّه للنظرية التكيّفية التوليفية الحديثة، بأنّ المرء ليس في حاجة إلى «تجشم عناء البحث عن التماثل الوراثي». يقول: «ساد في بواكير النظرية المندلية البحث عن المورِّثات المتماثلة التي كان من المؤمل أنْ تفسِّر تلك التجانسات. وكان الكثير مما كُشف النقاب عنه فيما يتعلق بعلم وظائف المورِّثات قد جعل من الواضح أنّ البحث عن مورِّثات متماثلة غير ذي جدوى إلا حين يُجرى ذلك البحث على أقارب صلة القرابة بينهم وثيقة» (cited in Gould, 1997c:69).

بيد أنّه إذا كان المرء مهتماً بتطور العين فإنّه سيكون من الخطأ تجاهل علم الأجنة في الصندوق الأسود، كما بيّن ذلك بجلاء اكتشاف مورِّثات متماثلة في المسارات النمائية للعين في شعب حيوانية مختلفة (الفقاريات، والمفصليات، والرخويات) (Tomarev et al., 1997). ولنعد إلى استنتاج أمندسن وتلك النتائج في متناولنا. يقول أمندسن: «قد يكون النمائيون، أو قد لا يكونون، قادرين على إقامة البرهان على أنّ معرفة سيرورات نمو الكائن أمر جوهري فيما يتعلق بتفسير الظواهر التطورية» (Amundson, 1994:576). وقد أظهرت دراسة أجراها قَرِن Gehring ورفاقه أنّ باستطاعتنا الآن استبدال عبارة أمندسن: «قد يكونون، أو قد لا يكونون قادرين على إقامة البرهان على» بعبارة «قد أقاموا البرهان

علي»، بقدر ما يتعلق الأمر بنمو العين وتطورها بالطبع. ويُعمّم ذلك الاستنتاج، فضلاً عن ذلك، في ضوء كافة النتائج الأخرى التي أفرزها علم الأحياء النمائي خلال الأعوام العشرة الماضية؛ أي النتائج المتعلقة بالمورِّث المِثلي المركب HOM-C ومورِّث الصندوق المِثلي HOX، وغير ذلك. وتجازف المقاربة التوليفية الحديثة شأنها في ذلك شأن النظرية السلوكية بأن تكون غير ذات صلة إذا ما أغفلت ما يوجد في الصندوق الأسود.

جدل التعارض بين تشومسكي وداروِن

يتضمن كتاب دَنِت Dennett الموسوم «فكرة داروِن المحفوفة بالمخاطر» قسماً عنوانه «التعارض بين تشومسكي وداروِن: أربع حلقات» (Dennett, 1995:384). ويروّج دَنِت Dennett هنا الفكرة التي طرحها بنكر والتي مفادها أنّ تشومسكي «يقف موقف شك من داروِن» (يُنظر أيضاً الشاهد المقتبس من بنكر أعلاه). ونقتبس شواهد من تشومسكي وداروِن، يثيران فيها الأمر عينه - وهو أنّ الانتقاء الطبيعي عامل من العوامل الفاعلة في التطور، وليس العامل الوحيد. إنّ ما نقف عليه هنا ما هو في واقع الأمر إلا تشويه لِداروِن وتشومسكي قام به بنكر ودَنت Dennett ورُوّج للعامة على أنه جدل مداره «التعارض بين تشومسكي وداروِن» - واللذين، كما قيل لنا، يريدان أنْ نُناط بالثقافة الثالثة مهمة «التفكير الجاد نيابة عن الجميع».

ومن المزاعم الأخرى التي يزعمها دَنِت Dennett الزعم بأنّ تشومسكي يلتمس عذراً للاستنكاف عن الواجب الملحّ الذي مداره البحث في تفسير تطوري للتأسيس نظري للنحو الكلّي». ما هو المقصود «بالبحث في تفسير تطوري لشيء ما»؟ فإذا كان ذلك الشيء هو المَلَكَة اللغوية فإن ذلك يعني البحث فيما أسميناها القضايا خمس الجوهرية للسانيات الأحيائية: (١) البنية و(٢) الاكتساب و(٣) الاستعمال

و(٤) الآليات الفيزيائية و(٥) التطور. وفي اعتقادنا أنّ تشومسكي ورفاقه من النحاة التوليديين ببحثهم في تلك القضايا الخمس بالتوازي قد كانوا في الواقع يدرسون القضايا اللازمة لفهم تطور اللغة.

إذن ما الذي يعتقد دَنِت Dennett بأنّ تشومسكي يرفضه؟ يبدو أنّ شعار بنكر هو جوهر حملة دَنِت Dennett، المُحيِّرة إذا غُيّب ذلك الشعار، ضد تشومسكي. فإما أنْ يكون «عضواً لُغويًّا وهبه الإله»، كما عبّر عن ذلك دَنِت Dennett، أو أنْ يكون انتقاءً طبيعياً. بيد أنّ ثمة خياراً آخر - ألا وهو العِلم العقلاني. فالعلماء كافة من دارون إلى يومنا هذا، بمن في ذلك علماء الأحياء المعاصرين الذين تحدثنا عنهم آنفاً مثل ڤولد وَليونتن وَراف Raff وَڤلبرت وَأوبتِز Opitz وَوبستر وَڤودوِن وَكوفمن Kauffman وَنيومن Newman وغيرهم، أسسوا دراساتهم على الافتراض الذي مفاده أنّ الانتقاء خاضع لمجموعة متنوعة من القيود الفيزيائية، سواءً ذُكرت تلك الحقيقة البدهية صراحة أم لم تُذكر. وتتمثل الإشكالية المنوط بهم (وبكل شخص آخر) حلها في فرز تلك العوامل وتحديد القيود.

والأمر الأخير هو أنّ دَنِت Dennett يرى نفسه بأنّه يقوم «بالأعمال البغيضة» نيابة عن تشومسكي وڤولد إذ يأخذ على عاتقه ضبط تطبيقات دراساتهما، فضلاً عن «*اللاتطبيقات المحتملة*» (كتب دَنِت Dennett هذه العبارة بالخط المائل لتوكيدها) لتلك الدراسات (ص ٣٩٣). ويفترض دَنِت Dennett أنهما «يشعران بالحرج» لأنهما يجدان نفسيهما يُستشهد بهما على أنهما «مصدر كل تلك التفاهات» - ويدرج في كتابه ١٠ أخطاء شنيعة، ومن الأمثلة على ذلك القول بأنّ: «اللغة ليست مصممة لغرض التواصل على الإطلاق: فهي ليست مثل ساعة اليد، بل هي مثل أداة بالغة التعقيد، كأدوات روب ڤولدبرق Rube Goldberg، تحتوي

على عصا في وسطها يمكن استعمالها لتكون مِزولةً» (ص ٣٩٢). وكان بنكر هو الذي زوّد دَنِت Dennett (عبر تواصل شخصي) بالأخطاء العشرة الشنيعة. وتتضمن تلك الأخطاء العشرة قائمةً («قائمة بنكر») «بالاعتراضات العشرة الأكثر إثارة للدهشة التي رد عليها هو وَبلوم» (ص ٣٩٢)، وذلك على ما يبدو من التعليقات التي أُثيرت في محاضراتهما. ومن الأمثلة الأخرى على ذلك القول بأنّ: «اللغة لا يمكن أنْ تكون مفيدة؛ فهي تُقود إلى الحرب». ويزعم دَنِت Dennett بأنّه «إذا أسعفتني الذاكرة» فإنّ «صيغاً لمعظم» تلك الأخطاء عُبِّر عنها في ندوة العلوم المعرفية التي أُقيمت في معهد ماساتشوستس للتقنية (ديسمبر ١٩٨٩م) والتي تحدث فيها بنكر وَبلوم، على الرغم من أنّه «ليس هناك سجل مكتوب لذلك الاجتماع». وعلى ما يبدو أنّ دَنِت Dennett يؤدي هذه القفزات الذهنية لتأسيس صلة، مهما بلغت هشاشتها، بين التعليقات المتعلقة بالتطور وغير المنسوبة لأحد بعينه والتي قيلت في حانة (أو أي مكان آخر) لبنكر وَبلوم مع تشومسكي وَقولد. وبما أنّ تشومسكي وَقولد لن يأخذا على عاتقهما ضبط الرأي العام، فإنّه يتحتم على دَنِت Dennett أن يقوم بتلك «الأعمال البغيضة» نيابة عنهما. ويمكن لدَنِت Dennett الآن، فضلاً عن ذلك، إضافة «خطأ» إلى «قائمة بنكر» ليكون الخطأ الحادي عشر، ألا وهو الرأي المغلوط لديه ولدى بنكر الذي مفاده أنّ الانتقاء الطبيعي قادر على أنْ يكون فاعلاً بدون القيود الفيزيائية.

لكن ما الذي سيفعله المرء بالتطبيق الخاطئ لنظريات تشومسكي والتمثيل الخاطئ لها لدى دَنِت Dennett والذي تحدثنا عنه آنفاً؟ وما الذي سيفعله المرء بالتطبيقات الخاطئة المحتملة في دراسات دَنِت Dennett؟ وماذا بشأن ذلك التطبيق الخاطئ، والذي يمكن أن نسمّيه «فكرة دَنِت Dennett المحفوفة بالمخاطر»: «إنّ

الرسالة واضحة ومفادها: أنّ كل أولئك الذين يرفضون التكيف والإذعان، بل يحافظون على الأرومة الأكثر نقاءً وجموحاً لتراثهم حيةً، لابد، على مضض، أنْ نسجنهم في أقفاص أو أنْ نجرّدهم من السلاح، وسوف نبذل قصارى جهدنا لشل المُتَداوَلات الثقافية memes التي يحاربون في سبيلها» (ص ٥١٦).

ويشير دَنِت Dennett في ذلك السياق إلى «المُتداوَلات الثقافية memes[٥٦] الدينية». ولكن من هم أولئك الذين يرفضون؟ هل هم رفاق دَنِت Dennett اليهوديون المسيحيون؟ ومن في تلك الأقفاص؟ هل هو الملحد الشيوعي الفيتنامي؟ أو أنّه يقصد أنّ الملحد الفيتنامي الشيوعي سيكون لزاماً عليه أن يسجِن، على مضض، دَنِت Dennett ورفاقه في قفص وأن يشلّ مُتداوَلاتهم الثقافية. قد لا يحدث ذلك الأمر الأخير. فقراءة التاريخ تخبرنا أنّ تلك المُتداوَلة الثقافية قد أشعلت الكثير من الحروب والإبادات الجماعية. بيد أنّ الإشكالية الأكثر أهمية في نظر دَنِت Dennett هي أنّ تشومسكي وَقولد لم يشنا بعد حملة كبرى لإلقاء الضوء على «أدوات روب قولدبرق Rube Goldberg». وكان هذا «الجهل بالتطور» كافياً ليثير ذهول دَنِت Dennett ويدفعه إلى التصرف: «كان التأمل في ذلك الاجتماع هو ما أقنعني، في واقع الأمر، بأنه لم يعد في مقدوري تأجيل كتابة هذا الكتاب» (ص ٣٩٢)[٥٧]. لقد حل التعارض بين «تشومسكي ودارون» محل أدوات روب قولدبرق.

---

(٥٦) المتداولات الثقافية memes مصطلح سكه عالِمِ الأحياء ريتشار داوكنز Dawkins. يرى داوكنز أن المتداولات الثقافية كالمورِّثات تنتقل من فرد إلى آخر. أي أنّ المتداولات الثقافية هي مورِّثات ولكن على المستوى الثقافي (المترجم).

(٥٧) «الاجتماع» الذي يُشار إليه هنا هو ندوة العلوم المعرفية التي عُقِدت في معهد ماساتشوستس للتقنية عام ١٩٨٩م والتي تحدثنا عنها آنفاً.

وقد أجرى هورقن، في مراجعة للقاء لعلماء النفس التطوريين، لقاءً مع بنكر وآخر مع تشومسكي بشأن القضايا أعلاه (Horgan, 1995). وكان شخص مجهول أجرى معه هورقن لقاءً قد قدّم تفسيراً أخيراً لعدم قدرة تشومسكي على رؤية ما يراه بنكر وَدَنِت Dennett بجلاء. فالسبب في رأيه هو السياسة التي يتبعها تشومسكي. إلا أنّ ما لم يُفسّر لنا هو السبب الذي يجعل رؤى بنكر وَدَنِت Dennett حول التطور ليست عائدة على نحو مماثل إلى السياسة التي يتبعانها. إنّ الأمر بجلاء يعتمد على من الذي بوسعه أن يتحكم بالمُتداوَلات الثقافية للآخر.

ماينرد سميث واللسانيات الأحيائية

في مراجعة لدراسة دَنِت Dennett الموسومة «فكرة داروِن المحفوفة بالمخاطر» أورد ماينرد سميث الملاحظات الآتية. يقول: «ثمة درس لابد أنْ يتعلمه مريدو تشومسكي، بل لابد أنْ يتعلمه العالِم الكبير نفسه. وفحوى ذلك الدرس أنّ العلوم وحدة واحدة. فلا يمكن لعلم الأحياء أنْ يُغفِل الكيمياء، وليت شعري ليته يستطيع ذلك؛ ولا يمكن للسانيات، للسبب نفسه، أنْ تُغفِل علم الأحياء» (Maynard Smith, 1995 (November 30):48). وذلك جدير بالملاحظة إلى حد ما، إذ يشير ماينرد سميث في الصفحة عينها إلى أنه يتفق مع علماء اللسانيات الأحيائية في العديد من آرائهم باستثناء قضية تطور اللغة والتي سنتحدث عنها لاحقاً. إذ يوافقهم الرأي في «أن ثمة "عضواً لغوياً" خاصاً يمكّن الأطفال من تعلم الكلام». وأنّ تلك «المَلَكَة الخاصة» «حكر على البشر»؛ ونحن نجد في الواقع «فجوة هائلة بين غاية ما تستطيع أنْ تقوم به القردة، أو الحيتان، أو الببغاوات وبين ما يستطيع كافة البشر تقريباً القيام به». وتلك المَلَكَة اللغوية «خاصة باللغة» وهي جزء من فرضية القالَبية التي مفادها أنّ «الذهن يتضمن قوالب مخصصة تطورت لإنجاز مهمات محددة». ويشير ماينرد

سميث إلى أنّ فرضية القالَبية تلك تُعد «أكثر الفرضيات التي طرحها علماء النفس التطوريين إثارة للاهتمام»، بيد أنّ تلك الفرضية طُرِحت قبل علماء النفس التطوريين بخمس وعشرين عاماً. وثمة أدبيات غزيرة حول فرضية القالَبية في اللسانيات الأحيائية؛ يُنظر، على سبيل المثال، تشومسكي (Chomsky, 1975b). والأمر الأخير هو أنّ ماينرد سميث يدرك كذلك أنّ التحليل الوراثي للاضطرابات اللغوية، كما أشرنا من قبل، يسعف في «كشف النقاب عن طبيعة عضو اللغة الإنسانية وأصله، مثلما أنّه كشف النقاب عن أنّ الشكل الحيواني يظهر خلال التطور الجنيني» (ص ٤٨).

وإلى هذا الموضع وماينرد سميث يصيغ بعبارات أخرى، ويقر، مقاربات لأحيائية اللغة تُعد مقاربات مرجعية في اللسانيات الأحيائية، كما رأينا آنفاً. ونحن ندرس (١)، عضو اللغة و(٢)، نمو عضو اللغة و(٣)، تطور عضو اللغة. وفهم القضية (١) جوهري لفهم القضية (٢)، وفهم القضية (٢) بدورها جوهري لفهم القضية (٣). وندرس في الخطوة الأخيرة القيود الفيزيائية والتطورية بالإضافة إلى العوامل الانتقائية، تماماً كما زعم ماينرد سميث ورفاقه في دراستهم المسحية المهمة لهذه القضية، أو كما زعم آخرون، بما في ذلك قولد، أو ليونتن، أو أولئك الذين يجرون دراسات في إطار إعادة التخليق Resynthesis.

وبينما يصح، كما أشار إلى ذلك ماينرد سميث، القول بأنّ «اللغة تشكّل مُعضلةً لأنها لا تترك مستحاثات» فإنّ المرء ليس مضطراً إلى الخروج إلى أخدود أولدوفاي Olduvai[٥٨] للبحث عن مستحاثات fossils للذهن. فاللسانيات الأحيائية، عبر دراسات

(٥٨) أخدود أولدوفاي Olduvai هو أخدود تحيط به المنحدرات ويقع في الوادي المتصدع الكبير الذي يمتد عبر شرق أفريقيا. ويعد هذا الوادي أهم موقع مستحاثات أناسية في العالم وكان له دور مهم في فهم المرحلة المبكرة من تطور الإنسان (المترجم).

من النوع الذي تحدثنا عنه في هذا الكتاب - مثل دراسات فقر المنبِّه، ودراسات الوسائط المقارنة، ودراسات اللغات الهجينة والمولَّدة، والاضطرابات اللغوية، وغيرها - أقول تسعى اللسانيات الأحيائية عبر ذلك النوع من الدراسات إلى إماطة اللثام عن القيود النهائية المفروضة على عضو اللغة. ويأمل المرء في إتمام تلك المعارف وتعزيزها بمزيد من المعلومات من حقول أخرى مثل الكيمياء الحيوية، والوراثة، والفيزياء. ومن الوارد إلى حد كبير أن يعثر المرء خلال بحثه على بعض المستحاثات fossils للذهن التي تشي بمعلومات. ونستحضر هنا الافتراضات السابقة التي طرحها بولاك Pollack فيما يتعلق بدور مورِّثات الصندوق المِثلي في نمو الدماغ، ونستحضر كذلك حديثنا حول توظيف دراسات الاستبقاء التطوري للبحث عن متماثلات لمورِّثات ذات صلة بنمو اللغة، كما نستحضر كذلك الدراسة الجارية المثيرة للاهتمام لآليات التناظر الأيسر-الأيمن، والتي كان لها دور جوهري في تشريح مناطق اللغة في الدماغ. واللسانيات الأحيائية أبعد ما تكون عن إغفال علم الأحياء، فجوهر اللسانيات الأحيائية هو تركيز الانتباه على الطبيعة الأحيائية لعضو اللغة، وعلى نموه، وتطوره.

وعلى الرغم من أنّ ماينرد سميث قد قدمّ وصفاً موجزاً للبرنامج اللساني الأحيائي وهو البرنامج الذي نتوافر من خلاله على الفرصة الأفضل للعثور على بعض الإجابات فيما يتعلق بتطوُر عضو اللغة، إلا أنّه يتساءل قائلاً: «لماذا لا يرغب تشومسكي في التفكير في التطور؟» يبدو أنّ السؤال نفسه مبني على شاهد مقتبس عن تشومسكي وهو مفصول من سياقه الذي ورد فيه. يقول تشومسكي: «ليس من اليسير في حالة أنساق مثل اللغة أو الأجنحة تخيل مسار للتطور قد تكون تلك الأنساق نشأت عنه» (Chomsky, 1988a:167). فلننظر إلى السياق الكامل لذلك الشاهد (جعلتُ بعض الأجزاء في هذا الشاهد بالخط المائل لتوكيد مضمونها). يقول تشومسكي:

> لا يمكن افتراض أن كل سمة منتقاة انتقاءً خاصاً. *فليس من اليسير في حالة أنساق مثل اللغة أو الأجنحة تخيل مسار للتطور قد تكون تلك الأنساق نشأت عنه.* فالجناح البدائي، على سبيل المثال، ليس «مفيداً» للحركة، بل هو معيق لها. لماذا ينبغي إذن أنْ ينمو العضو في المراحل المبكرة من تطوره؟
>
> يبدو في بعض الحالات أنّ الأعضاء تنمو لتؤدي وظيفة واحدة، وحين تتخذ صورة معينة في ***السيرورة التطورية***، وتصبح متاحة لتأدية وظائف أخرى، عند ذلك قد تهذبها ***سيرورات الانتقاء الطبيعي*** تهذيباً إضافياً من أجل تلك الوظائف. وقد زُعِم أنّ نمو أجنحة الحشرات يسير على ذلك النمط. فالحشرات تواجهها مشكلة نقل الحرارة، والأجنحة البدائية يمكن أنْ تؤدي تلك الفرضية. وحين تبلغ حجماً معيناً، تصبح أقل فائدة فيما يتعلق بتلك الوظيفة لكنها تصبح ذات فائدة للطيران، وفي تلك المرحلة تتطور لتصبح أجنحة. ومن المحتمل أنّ القدرات الذهنية البشرية في بعض الحالات قد تطورت بالطريقة عينها. (Chomsky, 1988a:167)

والذي يتكشف لنا هو أنّ تشومسكي، خلافاً لما زعمهماينرد سميث، قد فكّر في التطور، بل إنّه فكّر ملياً في مسارات محددة للاستقصاء. ويشير فيما يتعلق بتطور أجنحة الحشرات إلى الدراسة المشهورة التي أجراها كِنقسولفر Kingsolver وَكول Koehl والتي لابد أنّ ماينرد سميث كان على علم بها (Kingsolver and Koehl, 1985). وقد ظهر قدر كبير من البراهين على هذا النوع من الآلية التطورية (التحول في الوظيفة) في العقد الذي أعقب الفترة التي أبدى فيها تشومسكي تلك الملاحظات. ونجده فيما يتعلق بتطور الذهن يشير إلى أنّه «من المحتمل أنّ القدرات الذهنية البشرية قد تطورت في بعض الحالات بطريقة متماثلة» كما هو الحال في التصور الذي افترضه كِنقسولفر Kingsolver وَكول Koehl، ويعمد في الصفحات العديدة التالية إلى وصف الكيفية التي قد تكون المَلَكَة العددية «تطورت بها بوصفها نتاجاً للمَلَكَة اللغوية».

ومن الجدير بالذكر في هذا السياق كذلك مقترح تشومسكي الذي أوردناه آنفاً والذي مفاده أنّ المَلَكَة اللغوية قد تكون نشأت من خلال الاندماج بين «قدرة حاسوبية» و«قدرة مفاهيمية». ويشير آخراً إلى أننا في حاجة كذلك إلى فهم أعمق «لفضاء الاحتمالات الفيزيائية والإمكانيات المحددة» التي ينطوي عليها التطور (ومن ذلك تطور أجنحة الحشرات، واللغة، وغيرها).

وما فعله ماينرد سميث هو أنّه أسقط الجملة التي تتضمن العبارة الاختيارية «ليس من اليسير تخيل مسار للتطور»، مساهماً بذلك في إدامة التصور الخاطئ الذي مفاده أنّ تشومسكي (و«تلاميذه») صوفيون لا «يريدون التفكير في التطور». وقد وجد هذا التصور الخاطئ مؤخراً احتفاءً في حقل علم النفس التطوري، كان آخر من عبّر عنه بلاتكن Plotkin إذ يقول: «إنّ إحدى غرائب العلوم الإنسانية الحديثة تتمثل في أنّ تشومسكي، المنافح الأكبر عن التصور الذي مفاده أنّ اللغة عضو فطري للذهن، كان لأمد بعيد وما يزال يرى أنّ اللغة ليست نتاجاً للتطور» (Plotkin, 1998:224). ولا يُجشِّم بلاتكن، بخلاف ماينرد سميث، نفسه عناء تزويدنا بما يتعدى مجرد شاهد مقتبس اقتباساً خاطئاً. وقد كان الطمس المدفوع بغاية ما نصيب كافة إحالات تشومسكي إلى «السيرورة التطورية» وإلى «سيرورة الانتقاء الطبيعي» (التي دُونت بالخط المائل العريض) أعلاه (وفي كتاباته الأخرى)، فضلاً عن الآليات المحددة. ويستشهد بلاتكن في الوقت نفسه باستحسان بدراسة أجراها زَاتماري وماينرد سميث وضعت «اللغة في سياق أحداث تطورية أخرى»، وذلك بعكس الدراسات التي أجراها حشود علماء اللسانيات (الأحيائية) غير المستنيرين الذين يكدحون تحت وطأة الوهم الذي مفاده أنّ «اللغة ليست نتاجاً للتطور»، كما وثّق ذلك (بشاهد مقتبس اقتباساً خاطئاً) ماينرد سميث. وكانت النتيجة غير المقصودة لتلك الممارسات العلمية المتهورة أنْ أصبح من

الصعب النظر إلى علم النفس التطوري نظرة جادة فيما يتعلق بأي مجال من مجالات الإدراك والذهن، بما أنّ علماءه يسيئون فهم الدراسات الجارية في علم أحياء اللغة ويشوهونها تشويهاً سافراً.

وتثير آراء تشومسكي حيرة ماينرد سميث لأنه يستشهد بتشومسكي خارج السياق. ثم يتبنى بعد ذلك تشويهاً آخراً طرحه دَنِت Dennett إذ يقول: «لدى دَنِت Dennett، والذي وقع في الحيرة نفسها التي وقعت فيها، فكرة مثيرة للاهتمام. إذ يرى أنّ تشومسكي سيقبل بلا تردد تفسيراً للقدرة اللسانية مبنياً على قانون فيزيائي عام، لا على تصميم هندسي عارض متسم بالفوضى ومخصص لغرض ما، يتسم بأنه أفضل ما يمكن أنْ يقدّمه الانتقاء الطبيعي» (Maynard Smith, 1995 (November 30:48). والذي يثير الحيرة أكثر هو أن ماينرد سميث سيقبل تلك الصورة الهزلية (الكاريكاتورية) للنظرية التطورية التي تقلل من شأن التطور القائم على «قانون فيزيائي عام» مقارنة بالتطور القائم على «الانتقاء الطبيعي» الذي يتسم «بتصميم هندسي عارض متسم بالفوضى ومخصص لغرض ما». قارن حديث دَنِت Dennett المتهافت بموقف ماينرد سميث نفسه كبير الشبه به والذي ينادي فيه بتمحيص متأنٍّ للقيود التي هي «نتائج مباشرة لقوانين الفيزياء» ودراسةٍ «للمزيج المتفاعل من العوامل النمائية والانتقائية»، ومن ضمن ذلك ملخص للدراسة التي تحدثنا عنها آنفاً والتي يزعم فيه ماينرد سميث وَصندي بأنّ بعض حالات التناظر المزدوج قد تكون «نتيجة لقيد نمائي وليس للانتقاء». ومما يكتنفه الغموض، بناءً على ذلك، قبوله بلا تردد وبلا تمحيص للمزاعم التي طرحها بنكر وَبلوم وَدَنِت Dennett التي مفادها أنّ اللسانيات الأحيائية خاضعة لسلطة «الأكاديميين الكارهين لدارونِ» الذين «ينظرون بعين الريبة إلى دارونِ» وتُوقِع في قلوبهم الذعرَ «فكرةُ دارونِ المحفوفة بالمخاطر». ولقد تصدينا بالتفصيل في

بداية هذا الفصل لتلك التصورات الخاطئة. وكما يشير تشومسكي إذ يقول: «إنّ الجهود المحمومة التي تُبذل «لحماية فكرة داروِن المحفوفة بالمخاطر» من القوى الشريرة التي لا تعد تلك الفكرة «محفوفة بالمخاطر» بل لا تعدها جدلية البتة، على هذا المستوى من المناقشة، هو أمر لا يستحق التعقيب عليه» (Chomsky, 1996c:41).

ويجد ماينرد سميث آراء تشومسكي حول التطور مُربِكة تماماً؛ ومن ذلك على سبيل المثال الجملة المقتبسة آنفاً بشأن «اللغة أو الأجنحة»، وذلك لأنه بترها من سياقها، كما أشرنا إلى ذلك آنفاً. ولكي ينتشل ماينرد سميث نفسه من هذا المأزق «المُربِك» طرح طرحاً مفاده أنّ الأعضاء «تنشأ عادةً ... بوصفها تحويراً لأعضاء موجودة مسبقاً وذات وظائف مختلفة». بيد أنّ هذا الطرح هو بدقة الطرح عينه الذي طرحه تشومسكي قبل ذلك بعقد من الزمان. وحين أشار تشومسكي إلى ذلك في رد على ماينرد سميث، رد ماينرد سميث قائلاً: «لكم يسرني أنّ البرفيسور تشومسكي يسلِّم بأنّ أصل اللغة، شأنها في ذلك شأن الأعضاء المعقّدة الأخرى، لابد في نهاية الأمر أن يُفسَّر بلغة داروينية، بوصفه نتيجة للانتقاء الطبيعي» (Maynard Smith, 1996:41).

ويبدو أنّ ماينرد سميث لم يفهم المراد من كلام تشومسكي. فلم يرد في أي موضع من حديث تشومسكي عبارة قطعية نصها أنّ «س لابد في نهاية الأمر أن تُفسّرها ص». قارن، في هذا السياق، تلك العبارة بالعبارة الآتية: «لابد في نهاية المطاف أن تُفسَّر الذَرَّة بناءً على قوانين الفيزياء الكلاسيكية». وبالرجوع مرة أخرى إلى السياق، نجده يقول: «ليس في جعبة النظرية التطورية في الوقت الراهن الكثير» عن اللغة و«قد يستلزم التقدم في هذا المضمار فهماً أفضل» لنمو الأنساق الفيزيائية و«قد ... في هذا السياق مسار بحثي محدد»، إلى آخره. ومجمل القول إننا عدنا إلى المرحلة المعتادة للعلوم. فلا نعرف ماهية الإجابة. أستكون الإجابة بلغة دارويِنية؟ إن كانت

ستكون كذلك، فإن الأمر سيكون عديم المعنى. إذ إننا سنأخذ من داروِن ما يؤدي الغرض (الانتقاء الطبيعي، بوصفه عاملاً واحداً) وننبذ ما لا يؤدي الغرض (مثل شمولية التخلق Pangenesis والبريعمات وغير ذلك)(٥٩). وسنضمِّن تفسيرنا لتطور الملكة اللغوية أي قيود فيزيائية، أو نمائية، أو وراثية نتوصل إلى أنها تؤدي وظيفة ما. وليست ثمة في العلم ضمانات. فقد يحدونا أمل أو اعتقاد بأننا سنتوصل إلى تفسير طبيعي، لكن ذلك الأمل أو الاعتقاد لا يقوم مقام التفسير. فعلينا أنْ نتوصل إليه بناءً على معتمدات عقلانية العلم، وليس بناءً على الجزم القاطع. وحين قال تشومسكي إنّه «ليس من اليسير تخيل مسار للتطور قد تكون انبثقت عنه [اللغة أو الأجنحة]»، فهو يعني أنه ما تزال ثمة فجوات لا يستهان بها في فهمنا للآليات الأساسية وكذلك فيما يتعلق بالأدوار النسبية الفعلية التي يقوم بها الانتقاء الطبيعي والعديد من العوامل الإضافية الأخرى، كالعوامل الفيزيائية و«الاحتمالات المحددة». وقد تكون تلك «الرؤى بشأن التطور» ما تزال تبدو «مُحيِّرة» لماينرد سميث، إلا أنّها تحظى بانتشار واسع في أوساط علماء الأحياء، ولن تزول تلك الفجوات في الفهم، على أي حال، بمجرد أنْ يضرب بنكر وبلوم تلك الفجوات بعصا الانتقاء الطبيعي السحرية.

قارن العبارة (أ) بالعبارة (ب):

> العبارة (أ) (عن التطور): لكم يسرني أنّ البرفيسور تشومسكي يسلِّم بأنّ أصل اللغة، شأنها في ذلك شأن الأعضاء المعقّدة الأخرى، لابد في نهاية الأمر أن يُفسَّر بلغة داروينية، بوصفه نتيجة للانتقاء الطبيعي.

---

(٥٩) شمولية التخلق Pangenesis هي فكرة غير صائبة طرحها داروِن مفادها أنّ السمات المكتسبة يمكن أنْ تنتقل إلى الجيل التالي عبر آلية البريعمات، والتي ساد اعتقاد بأنها حاملات للسمات المكتسبة من كافة أنحاء الجسم إلى الخلايا الجنسية.

العبارة (ب) (عن النمو): لكم يسرني أنّ البرفيسور تشومسكي يسلِّم بأنّ نمو اللغة، شأنه في ذلك شأن الأعضاء المعقّدة الأخرى، لابد في نهاية الأمر أن يُفسَّر بلغة بفونية Buffonian، بوصفه نتيجة للتخلق المتتابع.

لا يبدو أنّ العبارة (ب) (عن النمو) ذات أهمية، نظراً للأسباب التي سقناها آنفاً. ومرة أخرى نقول إنّه باستثناء الجزء «لابد ... أن يُفسَّر»، فإنّ جل ما نريد الإفصاح عنه هو الأمل (الاعتقاد) أننا نستطيع أنْ نأتي بتفسير طبيعي لنمو اللغة، ينطوي على تفاعل معقد بين الوراثة وبين العوامل اللاوراثية (والبيئية). والمتفق عليه أنّ هذه العبارة حقيقة بدهية، وأنّ طروحات جوهرية حول طبيعة ذلك التفاعل هي التي تتسم بأهمية حقيقية في هذا الصدد. ولكن لماذا إذن تُطلِق العبارةُ (أ) (عن التطور) المشابهةُ العنَانَ للرغبة «المحمومة» لكبح «القوى الشيطانية»؟ أو بعبارة أخرى لماذا يثير ذِكر دارون مواقف دفاعية غاضبة حول «فكرة دارون المحفوفة بالمخاطر» بينما تكون اللامبالاة نصيب ذِكر بفون Buffon.

ومن التفسيرات المحتملة لذلك (بالإضافة إلى تلك التفسيرات التي بسطنا الحديث عنها آنفاً في هذا الفصل) هو أنّ الداروِينيين المتطرفين يتشبثون بالبقاء في خنادقهم لمدة طويلة يحاربون القائلين بالنظرية الخَلْقِية إلى الحد الذي يجعل أيما امرئ لا يُقدِّم فروض الطاعة المطلقة لداروِن وللانتقاء الطبيعي يُعدّ مثيراً للريبة والشك. لننظر إلى حالة قولد على سبيل المثال ولنسأل السؤال الآتي. ما هي آراؤه فيما يتعلق بالانتقاء الطبيعي؟ كتب قولد يقول: «إنني أعتقد جازماً أنّ الانتقاء الطبيعي قوة مؤثرة تأثيراً عظيماً». ويعتقد قودوِن، وهو زميل لقولد، أنّ «قولد يعتقد أنّ الانتقاء الطبيعي هو الحكم النهائي، أي السبب النهائي في التطور». إلا أنّ قولد من وجهة نظر الداروينيين المتطرفين ليس سريعاً بما فيه الكفاية فيما يتعلق بموضوع الانتقاء الطبيعي! فقد كتب

بنكر يقول إنّ قولد «قاب قوسين أو أدنى من الاعتراف بالانتقاء الطبيعي» وذلك في تعليق على المقال عينه الذي كتب قولد فيه يقول: «إنني أعتقد جازماً أنّ الانتقاء الطبيعي قوة مؤثرة تأثيراً عظيماً». وكتبماينرد سميث يقول إنّ قولد: «لا ينبغي أن يُنتقد علناً فهو على الأقل في صفنا ضد القائلين بالنظرية الخَلْقِية». والصورة التي تنبثق هنا هي أنّه لا يُشكّل فرقاً ما إذا كان أو لم يكن للقيود النمائية (أو الفيزيائية، أو الوراثية، أو غيرها) دور في التطور. فإذا لم تكن سريعاً بما فيه الكفاية حول موضوع الانتقاء الطبيعي، فلن يكون بمقدورك تجنب الهجوم الذي يشنه الداورينيون المتطرفون في المجلات العلمية بشن حرب ضد النظرية الخَلْقِية.

وقد أثار ماينرد سميث وزاتماري قضية تتعلق «ببساطة» القيود في النحو الكي والانتقاء الطبيعي (Maynard Smith and Szathmáry, 1995b). فقد أشارا إلى أنّ علماء اللسانيات افترضوا وجود «عناصر صِفرية null» (تشير إليها الشَرطة السفلية) في جمل مثل:

ماذا رأيتَ ___ ؟

نُقِل اسم الاستفهام «ماذا» في هذه الجملة على وجه الخصوص إلى أول الجملة، تاركاً وراءه عنصراً صِفرياً «___» يمثّل الموضع الذي يُؤول فيه اسم الاستفهام «ماذا» تأويلاً محورياً بوصفه مفعولاً به.

ويتساءل ماينرد سميث وزاتماري فيقولان: «لماذا يا ترى ينبغي على أي شخص أن يصدّق ذلك؟ فالناطقون باللغة ليسوا مدركين لترك عناصر صِفرية فارغة في الوراء». ويشيران إشارة سليمة بعد ذلك إلى أنّ الباعث الذي جعل علماء اللسانيات يفترضون وجود تلك العناصر الصِفرية الفارغة يعود جزئياً إلى أنها يمكن أنْ تسعف في تفسير أنماط اللانحوية. ويضرب ماينرد سمِث وزاتماري المثال الآتي:

(١) كيف تعرف من رأى (هو)؟ (1) How do you know who he saw?

(٢) من تعرف كيف رأى (هو)؟ (2) Who do you know how he saw?

ففي حين أنّ الجملة الأولى سليمة نحوياً (على أنْ تُفسَّر «كيف» بأنها تعني «كيف تعرف» وليس «كيف ترى») إلا أنّ الجملة الأخرى ليست كذلك.

ويعلّقماينرد سميث وزاتماري على ذلك بقولهما:

> ليس من اليسير على من هو خارج الحقل أنْ يقرر مقبولية ذلك الزعم من عدمها. فنحن نعلم أنّ الجملة (١) سليمة نحوياً، بينما الجملة (٢) ليست كذلك. ويزعم علماء اللسانيات أنّ أبسط طريقة لتفسير ما كشف عنه هذا الاستبصار النحوي (والاستبصارات النحوية الأخرى بالطبع) هي افتراض وجود عناصر صِفرية فارغة. ويعلم علماء الأحياء مع ما في ذلك من خسارة يُمنون بها أنّ ثمة مخاطر تنطوي عليها حجة المقبولية تلك. فقد تكون ثمة طريقة أبسط لم تدر بخَلَدنا، أو أنّ الانتقاء الطبيعي قد لا يكون اختار الطريقة الأبسط. فأبسط طريقة لصنع الوحدات القِطعية، على سبيل المثال، هي على الأرجح التي طرحها تورنق، بيد أنّ الحيوانات لا يبدو أنها تقوم بذلك على ذلك النحو. (Maynard Smith and Szathmáry, 1996:289)

إلا أنّه، وكما أُشير إلى ذلك مرات عديدة فيما يتعلق بالقيود في النحو الكلي، ليس ثمة سبب يدعو إلى الاعتقاد بأنّ «الانتقاء الطبيعي» (أي التطور) قد اختار الطريقة الأبسط[٦٠]. وثمة عدد من النواحي التي يتسم فيها هذا الحل بأنّه أكثر تعقيداً من البدائل المحتملة الأخرى التي يسهل تخيلها. ففي المقام الأول ينطوي النقل

(٦٠) سنفترض جدلاً هنا مع ماينرد سميث وزاتماري أنّ تلك الخصائص للنحو الكلي انتقاها الانتقاء الطبيعي انتقاءً مباشراً، وذلك خلافاً للمقاربات البديلة التي عمدنا إلى استكشافها. وسنسلّم أيضاً بأنّه «قد تكون ثمة طريقة أبسط لم تدر بخَلَدنا»، بيد أنّ تلك إحدى بدهيات البحث العلمي.

(اللغوي) لدى البشر على تعقيد تُنطق جرّاءه الكلمات في موضع في الجملة وتُفهم في موضع آخر. والأمر الثاني أنّ النقل (اللغوي) يتسم بخاصية تتمثل في أنّه معتمد اعتماداً كلياً على البِنية، وهي الخاصية التي بسطنا الحديث عنها في الفصل الثالث. والأمر الثالث أنّ النقل (اللغوي) يخضع لمجموعة من القيود فيما يتعلق بالموضع الذي يمكن أن تنتقل إليه المركّبات، وقد أوضح ماينرد سميث وَزاتماري ذلك بالجملتين (١) و(٢) أعلاه. ونقول مرة أخرى إنّه لن تكون ثمة إشكالية في تأويل البِنى غير السليمة نحوياً تأويلاً مقبولاً. وسيظهر حينذاك أنّ «الانتقاء الطبيعي» (أي التطور) قد اختار مسلكاً بالغ التعقيد. أما الفكرة التي مفادها أنّه «قد تكون ثمة طريقة أبسط لم تدر بخَلَدنا» لوصف الأنماط التركيبية الواردة آنفاً («وتراكيب أخرى بالطبع»)، فهو أمر مألوف في أي حقل علمي تجريبي، ليس في اللسانيات فحسب. وليس ثمة ما يمكن إضافته في هذا الصدد إلا أن نقول إنّه عندما تدور في خَلَد ماينرد سميث وَزاتماري طريقة أسهل لتحليل تلك الأنماط التركيبية (وأنماط أخرى) ويطبقان النتائج على مجموعة متنوعة من اللغات، حينها سنعمد إلى تقييم طرحهما.

ويشير ماينرد سميث وَزاتماري إلى أنّ أسهل طريقة لصنع الوحدات القِطعية segments هي أنموذج الموجات عند تورنق، لكنه ليس من الواضح أنّ ذلك الأنموذج هو الأنموذج الذي حبذته الطبيعة بالفعل[٦١]. وينبغي على المرء ألا يقرأ الكثير عن ترميز العناصر الصِّفرية الفارغة الذي يستخدمه علماء اللسانيات. وسنُخرِج عن دائرة

---

(٦١) تُنظر على الرغم من ذلك النتائج التي توصل إليها مؤخراً كوندو Kondo وَأساي Asai (Kondo and Asai, 1995). وكذلك مراجعة ماينهارت Meinhardt (Meinhardt, 1995)، والتي تحدثنا عنها آنفاً، والتي زُعِم فيها أنّ نسق تورنق يعمل في الأنساق الأحيائية مثل سمكة الملاك وقد يكون تمهيداً تطورياً للآليات الصارمة الموجودة لدى ذبابة الفاكهة.

النظر الآليات الفيزيائية الملموسة بالضرورة لأنّه لا شيء معلوم في هذا الصدد. ويختلف ذلك عن مثال أنموذج الموجات عند تورنق، والذي يمكن فيه على الأقل طرح، بل طُرِحت بالفعل، تفاعلات كيميائية للأنموذج.

ويماثل الأمر في اللسانيات الأحيائية التطورات التاريخية في الوراثيات المندلية، والتي أُفترضت فيها عوامل مُجرّدة، وليس ثمة من سبيل إلى اختيار آليات فيزيائية دون غيرها؛ فعلى سبيل المثال، هل المادة الوراثية حمض ريبِي نَّوَوِي منزوع الأكسجين DNA أو بروتين؟ يلاحظ علماء اللسانيات في البدء أنّ المركّبات في اللغة الإنجليزية تُنطق في موضع وتُؤوَّل في موضع آخر. ولابد لأي نظرية للنحو الكلي أنْ تقدم تفسيراً لهذه الحقيقة بطريقة ما. ومن تلك الطرق النقل (اللغوي) والعناصر الصِّفرية الفارغة. ثم يسعون بعد ذلك إلى جعل النظرية تتوافق مع مجموعة من الظواهر عبر مجموعة متنوعة وواسعة من اللغات. وليس في مقدور علماء اللسانيات تجاوز هذا الحد وذلك بناءً على براهين لسانية داخلية. وغاية ما يمكن قوله هو أنّ أي آلية فيزيائية مقترحة للمَلَكة اللغوية ينبغي أن تكون معقدة إلى هذا الحد على الأقل. وحين تتوفر براهين من حقول أخرى، مثل التصوير التشخيصي والكيمياء العصبية وغيرها، يمكن للمرء أنْ يسعى إلى احتواء عوامل معقدة إضافية كلما برزت.

إلا أنّ فهم الآليات الفيزيائية قد يحل ألغازاً في النظرية. فكما أشار عالِمِ الوراثة توماس هنت مورقن Morgan في الخطاب الذي ألقاه بمناسبة فوزه بجائزة نوبل فإنّ:

> الاستثناءات الواضحة من قوانين مندل، والتي كُشِف النقاب عنها منذ زمن، قد تكون، في ضوء غياب آلية معلومة، تسببت في تحويرات وهمية تماماً أو أنّها أظهرت عدم صحة تعميم تلك القوانين. ونعلم الآن أنّ بعض تلك «الاستثناءات» تعود إلى خصائص لآلية الصبغيات مكتشفة حديثاً ويمكن إقامة الدليل عليها، وتعود استثناءات أخرى إلى اضطرابات في الآلة يمكن تمييزها. (Morgan, 1935 5)

لغة الإنسان والتواصل لدى القرود

التواصل لدى القرود - الجدل الأيديولوجي

حين نقارن اللغة الإنسانية بأنساق التواصل لدى الرئيسات، فإنّه يلزم ضرورةَ التمييز بين (١) الجدل الأيديولوجي وبين (٢) المناقشة العلمية. وقد أُدير غالباً الجدل الأيديولوجي، والذي مداره «هل لدى القردة لغة؟»، في وسائل الإعلام والأدبيات العلمية الشعبية. وقد دار رحى «الجدل» ظاهرياً بين الباحثين في «لغة» القردة وبين علماء اللسانيات، بيد أنّه في واقع الأمر كان جدلاً من جانب واحد، وذلك لأن معظم علماء اللسانيات (ومعظم الباحثين في الإدراك cognition لدى الرئيسات) يحبّذون الالتزام بالأسئلة والقضايا العلمية وتجنب التعصب الأيديولوجي الذي ساد في حقل التواصل لدى القردة. وقد روّجت سافِج-رمبا Savage-Rumbaugh وَبيتس Bates وقلة آخرون لجدل زائف في وسائل الإعلام لعدد من السنوات مضمونه ما يلي: ثبت أنّ لدى القردة «لغة»، والقضية القابلة للاستقصاء هي نوع تلك اللغة. فهل تلك اللغة، على سبيل المثال، تماثل لغة طفل يبلغ من العمر عامين ونصف، أو أي لغة كانت. والبرهان هو الشمبانزي القزم كانزي Kanzi الذي ظهر على غلاف مجلتي تايم Time وَنيوزويك Newsweek، وأُشيد به «لبراعته اللغوية الاستثنائية» (Savage-Rumbaugh and Lewin, 1994: book jacket, hard-cover edition). وتتمثل القضية قيد الدراسة في هذا الجانب من الجدل في نوع اللغة التي يمتلكها كانزي: هل تماثل لغة طفل يبلغ من العمر عامين، أو عامين ونصف، أو ثلاثة أعوام، أو لغة إنسان راشد؟

ونجد على الجانب الآخر من «الجدل» (المختلق) علماء اللسانيات «حيث ما زال أولئك العلماء، وإمامهم في ذلك تشومسكي، يقومون بضبط الحدود بين البشر وغير البشر والمحافظة عليها» (Savage-Rumbaugh and Lewin, 1994:25-26). بيد أنّ

هذا «الجدار العازل بين البشر والقرود تهاوى أخيراً» (ص ٢٨٠). فقد تباهت ليزابيث بَيتس قائلة: «لقد تهاوى جدار برلين، وكذلك تهاوى الجدار الفاصل بين الإنسان والشمبانزي» (ص ١٧٨). وقد واصل الجزء التعريفي التسويقي لكتاب سيصدر قريباً الحمى التي أحاطت إنجازات كانزي إذ ورد فيه أنّ ذلك: «فتح علمي على نطاق واسع» وَ«مراجعة جذرية لعلوم اللغة والذهن».

وقد أشارت سافِج-رمبا نفسها على نحو صحيح إلى أنّه باستثناء «التعقيبات المستجداة في الإعلام الشعبي، فقد التزم علماء اللسانيات وياللغرابة الصمت في المجلات العلمية» (Savage-Rumbaugh and Lewin, 1994:166). ويعود ذلك، كما سنرى لاحقاً، إلى أنّ الجدل حول ما إذا كان لدى الشمبانزي «لغة» جدل عقيم. وبإمكاننا بسهولة أنْ ندرك السبب إذا ما قارنا الجنون الذي أحاط بكانزي «بجدل» آخر حديث، لكنه كان حامي الوطيس بدرجة مساوية، تبنّته وسائل الإعلام، ومداره ما إذا كانت إنجليزية السود «لغة». وفي بعض أعلى المطبوعات مكانة والتي ساقت البشرى بأنّ نسق التواصل لدى الشمبانزي (أو الشمبانزي القزم) هو «لغة»، زُعِم بحماس منقطع النظير في الافتتاحيات بأنّ إنجليزية السود ليست «لغة» (Pullum, 1997). وقد اتفق كافة أطراف ذلك الجدل بأن لغة تشيلسيا كلنتون Clinton، ابنة الرئيس الأمريكي، هي «لغة». وكان هناك شبه إجماع، لم يشذّ عنه إلا أصوات منفردة، على أنّ إنجليزية السود ليست «لغة». والقضية الوحيدة التي بقيت بلا حل في المشهد الفكري تمثلت في السؤال عما إذا كان لدى الشمبانزي (أو الشمبانزي القزم) «لغة»، لا تكون مماثلة على الأرجح للغة تشيلسيا كلنتون، بل هي أقرب للغة تشيلسيا حين كانت تبلغ من العمر عامين ونصف. و«الجدل» المتعلق بالشمبانزي وكذلك «الجدل» المتعلق بإنجليزية السود كلاهما خاطئ وبالطريقة عينها.

وثمة مخرج سهل من هذا المستنقع الأيديولوجي لا ينطوي على الاستنتاج (العنصري) المخالِف للواقع الذي مفاده أنّ «لغة» الشمبانزي لغة بينما «لغة» الطفل الأسود في الأحياء الفقيرة ليست كذلك. ويتمثل ذلك المخرج في إدراك أنّ الحديث عن «اللغة»، كما برهن على ذلك تشومسكي منذ عدة أعوام، وكما برهن على ذلك مراراً وتكراراً منذ ذلك الحين، حديث لا معنى له. وقد عبّر تشومسكي عن تلك القضية المهمة كما يلي وذلك في حوار مع ديفيد بريماك Premack الذي حقق الإنجاز الرائد مع أنثى الشمبانزي المسماة سارة.

> تخيّل نظرية في علم الأحياء معنية بالإبصار بوجه عام. والإبصار ينطوي على أنساق مختلفة جداً مصممة بطرق متباينة ولكل منها تاريخ تطوري مختلف. وليس من المقبول منطقياً السؤال عما إذا كانت الكاميرا عيناً. وليس من المقبول منطقياً، على نحو مماثل، السؤال عما إذا كان نسق تواصلي نبتدعه لغة. وفكرة الإبصار وفكرة اللغة كلتاهما فارغتان. فليست ثمة أسئلة جادة يمكن طرحها حول الإبصار، أو «اللغة». فثمة أسئلة يمكن طرحها حول أنساق محددة مثل إبصار الحشرات أو اللغة الإنسانية. (Weingarten, 1979:8)

أي أنّه من وجهة نظر علم الأحياء فإنّ المقاربة الوحيدة ذات المعنى لدراسة نسق أحيائي، سواء كان نسقاً إنسانياً أو نسقاً شمبانزياً، يتمثل في دراسة كل نسق على حِده وتحديد الآليات المحددة العاملة في كل نسق؛ يُنظر القسم التالي للاطلاع على المزيد من التعقيبات حول الآليات المحددة. وينبغي لأي نوع من المقارنة بين الأنساق أن يكون مبنياً على مقارنة تفصيلية بين تلك الآليات. ولدراسة اللغة الإنسانية نطرح جانباً مصطلح «اللغة» وهو مصطلح بلا معنى (إلا حين يكون اختزالاً مريحاً) ونسعى إلى تحديد آليات اللغة الداخلية، أو اللغة الإنسانية. ونتّبع الإجراء عينه تماماً في حالة

أنساق التواصل لدى الشمبانزي القزم. فنتخلى عن الحديث الذي بلا معنى عن اللغة»(٦٢) ونصرف انتباهنا إلى أنساق محددة، سواء كانت أنساق وسم الأثر، أو أنساق الأصوات التي تستعمل في أعالي الأشجار، أو أنساق أخرى تُستعمل في البرية، أو الأنساق المتولدة من تلك الأنساق جميعها.

سيصل المرء مباشرة عند تطبيق المقاربة الأحيائية على حالة إنجليزية السود إلى نتيجة مفادها أنّ إنجليزية السود لغة داخلية بالمعنى نفسه التي تكون به اللغات الإنجليزية والفرنسية واليابانية كذلك. فهي بدقة تتوافر على النطاق عينه من الآليات التركيبية والصّواتية والدلالية الخصبة التي تتوافر عليه اللغات الأخرى. وتتوافر كذلك على القدرة غير المحدودة عينها للتعبير عن الأفكار (يُنظر الحديث عن «اللانهائية المتمايزة» أدناه). ويمكننا الآن بوضوح رؤية الأساس الأيديولوجي للنتيجة العنصرية التي مفادها أنّ إنجليزية السود ليست لغة. وعلى مستوى الآليات اللسانية الأحيائية ليست ثمة خاصية تقول: «إنّ إنجليزية السود لن تسعفك في الحصول على وظيفة في مجتمع أبيض». وإذا نُظِر، على نحو مماثل، إلى النتائج التي تمخضت عنها دراسات القرود من زاوية الآليات المحددة، بما في ذلك خاصية التعبير باستعمال الآليات التكرارية عن الأفكار غير المقيدة، ستكون النتيجة التي سيُتوصل لها أنّ اللغات الإنجليزية والتركية والروسية وغيرها ينبغي أن تُصنّف في مجموعة واحدة مع إنجليزية السود، وليس مع لغة القردة.

---

(٦٢) تنشأ الإشكالية عينها حين يسأل المرء عما إذا كان لدى كانزي «لغة» طفل يبلغ من العمر عامين ونصف. ويتسم بالمعقولية عينها السؤال عما إذا كانت قدرة المرء على الاهتداء إلى منزله في جنح الليل تتساوى مع قدرة حمامة تبلغ من العمر أسابيع على ذلك (تواصل شخصي مع نعوم تشومسكي).

ثمة تصور خاطئ آخر حول اللغة الإنسانية ساهم في إثارة الجدل الأيديولوجي. ومضمون ذلك التصور الخاطئ أنّ اللغات الإنسانية ليست نتاجاً أحيائياً للتطور، وإنما هي في الغالب أو بالكلّيّة نتاج «لثقافة متمدنة» أو نتاج «للذكاء». ولم تُثر اعتراضات حين صُرِّح بأن دراسة أنساق التواصل لدى الشمبانزي هي جزء من دراسة علم أحياء الحيوان. بينما قُوبل بمقاومة عنيفة، من العامة وكذلك من الحلقات الأكاديمية، التسليم بالطبيعة الأحيائية الجوهرية للغة الإنسانية، كما بيّنا في عدة مواضع من أول هذا الكتاب إلى آخره. ويساهم ذلك في تعزيز الوهم الذي مضمونه أنّ أداء كانزي، أياً كان الخلل الذي يتسم به، يُعد «فتحاً على نطاق واسع»» بينما يُحتقر الأداء اللغوي لطفل أسود في الأحياء الفقيرة، ويتلخص الخطأ المقترف في أنّ الاستعمال اللغوي المألوف يُتخذ علامة على «الذكاء» لا على أنه نتاج أحيائي. ونتحول الآن إلى (٢)، المناقشة العلمية للتماثلات والاختلافات بين اللغة الإنسانية وبين أنساق التواصل لدى الرئيسات.

أنساق التواصل لدى الرئيسات – المناقشة العلمية

طُرِح عدد ضخم من التكهنات حول الروابط المحتملة بين اللغة الإنسانية وبين الأنساق الأخرى، في حقبة اللسانيات الأحيائية المعاصرة وقبلها، بما في ذلك، على سبيل المثال، أنساق الإيماء وأنساق التواصل الحيواني (الرئيسات اللابشرية وتغريد الطيور) والجهاز البصري وغيرها. يُنظر هاوزر (Hauser, 1996) للاطلاع على المناقشة والمراجع. وكان تشومسكي قد طرح منذ ٢٠ عاماً طريقة مثمرة للنظر إلى تلك القضايا واستقصائها. وكانت القضية محل اهتمام تشومسكي هي ما إذا كانت اللغة الإنسانية تشترك في بعض الخصائص مع أنساق الرئيسات اللابشرية؛ مثل الشمبانزي على سبيل المثال. وقد خَلُصَ

في ذلك الوقت إلى أنّ «القردة العليا ... قد ... تكون قادرة على القيام بأشكال بدائية من الوظائف الرمزية أو التواصل الرمزي» (Chomsky, 1980c:57). ويشير تشومسكي بعد ذلك إلى أنّ القردة العليا «قد تتقن» نسقاً «تصورياً»، بما في ذلك نسق «الشيء-الإحالة» وكذلك «علاقات مثل "المنفِّذ" و"الهدف" و"الأداة" وغيرها»[٦٣]. وقد يسمح هذا النسق التصوري للكائن الحي «بالإدراك والتصنيف والترميز، بل التفكير المنطقي بطريقة بدائية»، وقد يشمل أموراً أخرى «قد تتجاوز» العناصر الأساسية مثل «تعيين الأشياء» و«الاطرادات الإدراكية» مثل «التخطيط وعزو القصد للكائنات الحية الأخرى» (Huybregts and Riemsdijk, 1982:20). وذلك «نوع واحد من الأنساق التي قد يُشترك فيها مع الرئيسات الأخرى».

ويتحول تشومسكي بعد ذلك إلى قضية الآليات التي قد تُميِّز اللغة الإنسانية عن الأنساق الأخرى للرئيسات. ويشير إلى أنّ إحدى أهم سمات التصميم للغة الإنسانية تكمن في «القدرة على معالجة اللانهائيات المتمايزة discrete infinities من خلال القواعد التكرارية»، وهي خاصية تشترك فيها مع المَلَكة العددية. ويشير إلى أنّه عندما «تتصل تلك القدرة بالنسق التصوري، يكون الناتج اللغة الإنسانية، والتي تُمِدّنا بالقدرة على التفكير والتخطيط والتقييم وغير ذلك، على نطاق غير محدود، فيصبح لديك بعد ذلك كائن حي جديد تماماً» (Huybregts and Riemsdijk, 1982:21). وما زال هذا الطرح، بعد ٢٠ عاماً، يبدو بأنّه المجال الأكثر إثارة للاهتمام للبحث عن إجابات حول الاختلافات بين اللغة الإنسانية وأنساق التواصل لدى الرئيسات اللابشرية. وقد ألقت الدراسات اللسانية بدرجة كبيرة، في واقع الأمر، الضوء، وما زالت تلقيه على السمات التصميمية المحددة لتلك الآليات التكرارية وطبيعتها.

(٦٣) يصف علماء اللسانيات أحياناً هذه العلاقات بأنها «علاقات محورية» في نظريات علم الدلالة.

وثمة طريقة مثمرة أخرى لدراسة اللسانيات الأحيائية من منظور تطوري ألا وهي دراسة التواصل لدى القردة. ويفضي ذلك إلى التخلص من المناقشات العقيمة التي تدور حول قضية «ما إذا كان لدى القردة لغة؟»[٦٤]. والإجابة عن ذلك الآن هي نعم لديها لغة. فهي تستطيع التحديث باللغة الإنجليزية واللغة البلغارية ولغة الموهاك Mohawk واللغة التركية وآلاف اللغات (الداخلية) الأخرى. وقد أفرز التطور لدى تلك القردة خصائص تصميمية محددة في نسق التواصل لديها (اللانهائية المتميزة discrete infinity، والاعتماد على البِنية وعمليات التسلسل concatenation مثل الضم Merge وغيرها) ونود أنْ نعرف كيف حدث ذلك. والوسيلة التي يمكن بها معرفة ذلك هي محور هذا الكتاب. وتتمثل تلك الوسيلة في وصف آليات اللغة، وآليات نمو اللغة من أجل معرفة سماتها التصميمية ثم استقصاء الكيفية التي قد تكون وُظّفت بها تلك السمات التصميمية في التطور. وثمة، في الواقع، جانب إيجابي ينطوي عليه الطرح الذي مفاده أنّ قسم اللسانيات في العديد من الجامعات لا ضير أنْ يُسمّى قسم التواصل لدى القردة. ويكمن أحد الأسباب التي حالت دون دعم علم التركيب النظري، باستثناء المجالات التطبيقية، من مصادر أحيائية في التصور الخاطئ المشار إليه آنفاً والذي يتلخص في أنّ ذلك الموضوع يقع «خارج» علم الأحياء، في موقع بعيد ما فيما يُسمّى «بالعلوم الإنسانية».

ينسحب المنطق عينه على دراسة أي نسق معرفي آخر لدى الرئيسات (البشرية)، ومن ذلك، على سبيل المثال، النسق التصوري المشار إليه آنفاً. أي أننا ندرس خصائص النسق التصوري؛ ومن ذلك، على سبيل المثال، الخصائص الدلالية

(٦٤) توافق سافِج-رمبا هنا: «البشر قرود أفريقية، من نوع استثنائي» (Savage-Rumbaugh and Lewin, 1994:280).

مثل «المنفَذ» و«الأداة»، وندرس كيفية تطورها لدى الأطفال الرضع، وذلك بغية تحديد خصائصها التصميمية الضرورية. ولنفترض أننا نود اختبار افتراض تشومسكي الذي فحواه أنّ الرئيسات البشرية تشترك في بعض الخصائص التصميمية مع الرئيسات الأخرى، مثل الشمبانزي القزم، على سبيل المثال. إذن سنكرّر الخطوات عينها مع الشمبانزي القزم؛ أي أنْ ندرس النسق التصوري لديها فضلاً عن نموه ونحدد الخصائص التصميمية لتلك الأنساق. ويمكننا حينئذٍ أنْ نسأل عما إذا كان النسق البشري مماثل لنسق الشمبانزي أو أنّه يختلف (جزئياً أو كلياً) عنه. وسنسوق في هذه الحالة البراهين من أي نوع ومن كافة الأنواع. وكان تشومسكي حين طرح ذلك الطرح أول ما طرحه حول الأنساق «المشتركة» منذ ٢٠ عاماً ساق براهين تؤيد طرحه من مشارب عدة. ومن ذلك دراسات أنساق الرموز لدى الشمبانزي، ودراسات المرضى الذي لديهم تلف لغوي (حُبسة) وباستطاعتهم استعمال أنساق الرموز التي تُوظَّف في دراسات الشمبانزي؛ تُنظر المصادر في (Chomsky, 1980c:265). ونطاق البراهين الممكنة مفتوح بالطبع: فقد تُستقى تلك البراهين من التصوير التشخيصي، ودراسات الدوائر العصبية، ودراسات لاتناظرات الدماغ في الرئيسات (يُنظر الفصل الرابع)، والتجارب الوراثية، وغيرها. وثمة أمور إضافية أخرى لابد من القيام بها، بالطبع، لتأسيس صلة تطورية مباشرة بين تلك الأنساق لدى القرود. إذ ينبغي على المرء أنْ يعثر على الخاصية «ز» في السلف المشترك لكي يثبت إثباتاً مقبولاً أنّ «ز» هي أساس الخاصية محل النظر والتي يشترك فيها النسقان. وتمدنا اللسانيات الأحيائية، بناءً عليه، بأنموذج متميز ومتقن لدراسة أي نسق تواصل لدى القردة، بشرياً كان أم كان غير ذلك.

وثمة قضية ثانوية كذلك، ألا وهي السؤال عما إذا كان قد تطور لدى القرود النسق عينه الذي لدى البشر مرة واحدة فحسب أم أنّ ذلك حدث أكثر من مرة؟ وإذا ما غضضنا الطرف عن احتمالية أنّ النسق ربما نشأ عدة مرات وتلاشى بعد ذلك، فإننا نحصر أنفسنا في أنساق موجودة محددة مثل نسق التواصل الرمزي الذي يُوظَّف في دراسات الشمبانزي القزم. ومن المهم توخي جانب الحرص عند طرح هذا السؤال. فكما رأينا لا يكفي أنْ نسأل عما إذا كان لدى الشمبانزي «لغة». فهو سؤال بلا معنى، لأنّ بإمكاننا أن نعرِّف «اللغة» كما يحلو لنا. ولذلك دعنا، في الوقت الراهن، نسمّي ذلك النسق الموصوف لدى الشمبانزي القزم بأنه لغة-شمبانزقزمية. ونطرح عند ذلك السؤال الآتي: هل اللغة-الشمبانزقزمية مكافئة للغة الإنسانية (اللغة الداخلية)؟ سيجيب على هذا السؤال بالنفي بالفعل أكثر المدافعين حماساً عن القدرات الرمزية لدى الرئيسات غير البشرية. وتطرح سافِج-رمبا ذلك السؤال وتجيب عنه على النحو الآتي: «هل لدى القردة لغة؟ إنّ الإجابة عن هذا السؤال هي، بالطبع، لا» (Savage-Rumbaugh and Lewin, 1994:157). وقد عبّرتْ في لقاء حديث عن ارتيابها في أنْ يكون لدى كانزي لغة أبداً. تقول: «إنّهم يوعزون إلى كانزي القيام بكل شيء يقوم به البشر، ومثل ما يسعون إليه كمثل سراب بقيعة. فكانزي لن يستطيع أنْ يفعل ذلك أبداً» (Dreifus, 1998:C4). وتقول إنّ السؤال في حاجة إلى أنْ يُصاغ بمصطلحات نهائية، مثل: هل لدى كانزي لغة طفل رضيع من البشر يبلغ من العمر عاماً واحداً، أو عامين، أو خمسة أعوام، أو غيرها؟ والإجابة التي تحبذها سافِج-رمبا هي لغة طفل رضيع من البشر يبلغ من العمر عامين ونصف.

بيد أنّ الإشكالية تبقى على حالها، سواء سألنا عما إذا كانت لدى كانزي اللغة الداخلية لإنسان راشد أو لطفل يبلغ من العمر عامين ونصف. ويغدو السؤال الآن

كما يلي: هل لدى الشمبانزي القزم الدوائر العصبية التي تفضي عند الطفل الذي يبلغ من العمر عامين ونصف إلى نشوء خاصية اللانهائية المتمايزة والفكر غير المقيَّد؟ هل لدى كانزي بعض من تلك الدوائر؟ أو مبادئ تلك الدوائر؟ أو أنه ليس لديها أي من تلك الدوائر، بل لديها دوائر أخرى تحدد تلك القدرات؟ تتسم تلك الأسئلة بأنها أسئلة جوهرية، إلا أنّ براهين غير مباشرة يمكن كشف النقاب عنها بالسؤال عما إذا كان لدى الشمبانزي القزم (بعض من، لا شيء من) مُتمم المورِّثات المتضمنة في تحديد تلك الدوائر العصبية؟ وينبغي حينذاك طرح تلك الأسئلة عينها عن كافة الخصائص المحددة الأخرى لتصميم اللغة؛ ومن ذلك القيود المحددة التي تخضع لها عملية التسلسل السُلَّمِيّ (الضم Merge). ولا يمكن التغاضي عن تلك الأسئلة المهمة حول الاختلافات المحددة. فمن الضروري أنْ نكشف النقاب عنها، إذا أردنا تناول قضية كيفية نشؤ تلك الآليات في التطور.

وترفض سافِج-رمبا «المقاربة الفطرية لاكتساب اللغة» بكليتها: «صحيح أنّ سيرورة اكتساب اللغة التي يختبرها معظمنا تبدو أشبه ما تكون بالمعجزة، وذلك لعدم وجود ما يمكن أن يُعدّ تعليماً فِعلياً. إلا أنّ ذلك ليس مسوِّغاً منطقياً كافياً لافتراض ضرورة وجود بنية فريدة وخفية في الدماغ» (Savage-Rumbaugh and Lewin, 1994:167-68). والمسوِّغ المنطقي لافتراض وجود بنية في الدماغ تمثّل أساساً لسيرورة اكتساب اللغة ليس لأنّها «تبدو أشبه ما تكون بالمعجزة» بل للمقدار الضخم من البراهين المستقاة من اللسانيات، وعلم الأعصاب، والعلوم المعرفية (التي بُسط الحديث عنها في هذا الكتاب وفي المراجع) الذي يقودنا إلى تلك النتيجة. ومما يثير الاستغراب أنّ البراهين التي ترفضها فيما يتعلق بدراسة اللغة الإنسانية هي من النوع عينه الذي توظِّفه لدراسة كانزي. ومن تلك البراهين «الترتيب» «على نحو مبني على القواعد»، و«التمييزات مثل المُنفِّذ والمفعول»»، والسلوك

القواعدي «المنتج»؛ إنها باختصار البراهين التي استخلصها «في العقد الماضي» «علماء اللسانيات وعلماء النفس» (ص ص ١٥٨-١٥٩). فإذا كان ذلك النوع من البراهين، بناءً عليه، لا يمكن التوسل به لإقامة الحجة على وجود «بنية خفية في الدماغ» لدى البشر، فإنه لا يمكن توظيفه فيما يتعلق بدماغ كانزي.

ولا يمكن كذلك، بناءً عليه، الإفادة من البرهان المستقى من حالة كانزي لدعم «الفرضية البديلة المقبولة» التي طرحتها سافِج-رمبا لتفسير اكتساب اللغة الإنسانية؛ والمتمثلة في أنّ «الفهم هو المُحفِّز لاكتساب اللغة» (ص ١٦٨). وهي تفضّل «الفرضية البديلة» على «المقاربة الفطرية لاكتساب اللغة» لأنّ الفرضية الفطرية، كما تزعم، «تنهض عملياً على مقدمة افتراضية مفادها أنّه ليست ثمة فرضية أخرى تطرح تفسيراً واف بالمراد». ولكن من حفر حفرة لأخيه وقع فيها. فلا يمكن لسافِج-رمبا أن تزعم أنه «لا فرضية» إلا فرضيتها «تطرح تفسيراً واف بالمراد». ولكنها تشرب الآن من الكأس المر عينه. فلا يمكن لسافِج-رمبا أن تزعم أنه «لا فرضية» إلا فرضيتها «تطرح تفسيراً وافياً بالمراد». فثمة العشرات من الفرضيات، ينضوي العديد منها تحت مقاربة المبادئ والوسائط، على سبيل المثال، لكن ثمة فرضيات أخرى. وتلك البدائل تدعمها دراسات نوعية للمئات من اللغات، فضلاً عن دراسات اكتساب الطفل للغة التي تُستقصى فيها العشرات من الخصائص التركيبية والدلالية والصِّواتية وغيرها من الخصائص.

ولا يفسِّر، من جهة أخرى، القولُ إنّ «الاستيعاب هو المحفِّز لاكتساب اللغة» أي شيء في اكتساب اللغة. ولا يمكن، في واقع الأمر، أنْ يكون ذلك القول بديلاً حقيقياً للنظريات الأخرى لاكتساب اللغة، لأنّ كافة تلك النظريات تُقر بضرورة استقصاء الانتاج والاستيعاب اللغويين وتفاعلهما ومساراتهما النهائية. ولا تسوق

سافِج-رمبا أي برهان على «البديل» الذي تطرحه ما عدا الحدس الذي يساورها بأنّ «الاستيعاب» هو «جوهر اللغة»، بينما يتسم «الإنتاج، بالمقابل، بالبساطة» (ص ١٧٤). ولا نجد أي مسوِّغ لوضع هذا الحدس في منزلة أعلى من المنزلة التي يُوضع فيها الزعم الذي مفاده أنّ دوائر الإدراك السماعي هي «جوهر اللغة» بينما تتسم دوائر نطق الكلام «بالبساطة».

ونشير، على هامش حديثنا، إلى أنّ استعمال مصطلح «فريد» يبدو بأنّه يؤجج العواطف لدى بعض الباحثين في التواصل لدى الحيوان، والأسباب غير واضحة. ولنفترض أنّ علماء الأحياء الجزيئية اكتشفوا مورِّثاً عند ذبابات الفاكهة مماثلاً لمورِّث متصل بنمو الدماغ لدى البشر، وتبيّن في نهاية المطاف أنّ طفرة حصلت أثناء التطور في ذلك المورِّث أدّت، إلى جانب عوامل أخرى، إلى إعادة ترتيب مهمة للدوائر العصبية المؤثرة تأثيراً حاسماً في نمو اللغة الإنسانية. ستُعدّ هذه النتيجة المتوصل إليها اكتشافاً باهراً بجدارة. ولكن هل سيهبط علماء الأحياء الجزيئية إلى مستوى التعصب الأيديولوجي الذي تتسم به المناظرات الدائرة حول التواصل لدى القردة، فيزعمون أنّ «جدار برلين» بين ذبابة الفاكهة والبشر قد «أُحدثت فيه ثغرة»، بل يقولون بأنّ ذبابة الفاكهة ذات طبيعة «شبه بشرية». ولما كان من الصعب تخيل ذلك، فإننا سنغض النظر عن تلك القضايا الأيديولوجية.

وتورد سافِج-رمبا شاهداً تزعم أنّ تشومسكي قال فيه إنّه: «إذا كانت لدى حيوان قدرة تتسم بالتعقيد الأحيائي الذي تتسم به اللغة، ولكنه لم يستعملها إلى الوقت الراهن، فتلك معجزة تطورية» (ص ص ١٦٥-١٦٦). وتزعم سافِج-رمبا أنّ مقولة تشومسكي توحي «بالافتقار إلى التعقيد الأحيائي». ومقولته سليمة أحيائياً. فهو يتساءل قائلاً إنّه إذا كانت لدى القرود غير البشرية قدرة لغوية، «فما

الغاية من وجودها» إلى أنْ يعثر عليها الدراسون الذين يجرون تجارب على القرود، «لماذا لم يجري استعمالها؟». والنتيجة التي ينتهي إليها تشومسكي هي أنّ «الإجابة عن ذلك لابد أنّ تكون، باستبعاد احتمالية المعجزات مرة أخرى، أنّ تلك القدرة مصاحبة لشيء آخر كان يجري استعماله» (Huybregts and Riemsdijk, 1982:22). ولذا فإنّ المهارات الرمزية للشمبانزي القزم لابد عند مستوى ما أنْ تعكس قدرات فطرية يجري استعمالها في البريّة ويقع عليها الباحثون الذي يجرون تجارب على القرود. وتقول سافِج-رمبا، في الحقيقة، في حوار في جريدة: «أنا لا أعرف ما الذي يفعله الشمبانزي القزم بالكلام في البريّة، بيد أنّه نظراً لأنه يتعلمه بيسر وهو في الأسْر فثمة احتمالية لا بأس بها بأنه يستعمله في البريّة» (AP report, 1998). غير أنّه لا يكفي القول بأنّ «ثمة احتمالية لا بأس بها بأنه يستعمله في البريّة». فطالما أنّ «كلام» الشمبانزي القزم ينم عن نسق أحيائي حقيقي، صقله التطور، فإنّه يُستعمل بطريقة ما أو «يكون مصاحباً لشيء آخر يجري استعماله». وتشير إلى القضية لا يمكن حلها في الوقت الراهن لأنّه «من المستحيل دراسة التواصل اللفظي بين أفراد الشمبانزي القزم في البرية لأنهم لا يصدرون أصواتاً إلا إذا كانوا مجتمعين في الأشجار» ولكن ذلك لا يغيّر منطق البحث.

ويتحدث ترنس دِيكِن Deacon عن «التحدي الساحق» الذي يشكّله الشمبانزي القزم «كانزي للمقاربة التشومسكية الفطرية» مشيراً إلى «استيعاب كانزي المعقد للغة الإنجليزية الطبيعية المنطوقة، بما في ذلك القدرة على تحليل مجموعة متنوعة من الأبنية النحوية» (Deacon, 1997:125). إلا أننا سنبرهن على أنّ كانزي يشكّل تحدياً ساحقاً لمقاربة دِيكِن للغة، وليس لمقاربة تشومسكي، أو مقاربة أي عالمِ أحياء من وجهة النظر تلك. ويولي دِيكِن عنايةً «بتأويلين محتملين

للنجاح الذي حققه كانزي». يتمثّل التأويل الأول في أنّ الشمبانزي القزم «أفضل فطرياً [من أنواع (فرعية) أخرى] فيما يتعلق بمهمات ذات نمط لغوي» مُستشهِداً بافتراض سافِج-رمبا الذي مفاده أنّ «الشمبانزي القزم في البرية قد ينخرط في تواصل رمزي عفوي من نوع معين، على الرغم من أنّه لا شيء معقد ويشبه اللغة قد تكشف». ولذا فإنّ التأويل الأول يجري على نهج يقبله علماء اللسانيات الأحيائية وعلماء الأحياء. إلا أنّ دِيكِن يرفض المقاربة الأحيائية التقليدية ويُؤثِر الفرضية الآتية: «تعلم كانزي تعلماً أفضل لأنه كان غير ناضج في ذلك الوقت» (Deacon, 1997:125).

وابتداءً من ذلك الموضع يتحوّل «تفسير» دِيكِن لقدرة كانزي إلى غموض تام. وسنقتفي الطريق الذي سار عليه المنطق الأعوج الذي يتبناه دِيكِن، لكننا نريد أنْ نقدّم للقارئ لمحة مقتضبة عن المنتهى الذي يسير إليه. فدِيكِن يريد أنْ يرفض الآليات اللغوية الفطرية لدى البشر كذلك، إذ يفضّل عليها الطرح الذي مفاده أنّ الأطفال يتعلمون اللغة لأنّ لديهم أدمغة «غير ناضجة». إذ يرى دِيكِن أنّ اللغة لا تكمن في الدماغ، مخالفاً بذلك الافتراض التقليدي لعلماء اللسانيات وعلماء الأعصاب؛ فهو يرى أنّ اللغة «خارج الدماغ». وأنّ اللغة توجد في هيئة فيروسات وكائنات طفيلية: «من المفيد بطرق معينة النظر للغة على أنها شكل مستقل من أشكال الحياة يستعمر الأدمغة البشرية ويتطفل عليها، متوسلاً بتلك الأدمغة لإعادة إنتاج نفسه» (Deacon, 1997:111). وعلى وجه الخصوص تحبذ فيروسات اللغة لدى دِيكِن «استعمار» الأدمغة غير الناضجة للأطفال الرضع وصغار الشمبانزي القزم، مثل كانزي. وتلك هي «نظرية التطور المصاحب لاكتساب الطفل للغة» لدى دِيكِن

(ص ١٣٩). ويزعم كذلك أنّ فيروسات اللغة يمكن «تمثلها وراثياً» عبر الزمن في الدماغ عبر آلية الانتقاء البالدوني Baldwin(٦٥).

ومن الجدير بالإشارة أنّ ما قام به دِيكِن فعلياً هو أنّه رفض وبدون حجة معظم دراسات علم أحياء اللغة، سواء كانت تلك الدراسات في اللسانيات، أو اكتساب اللغة، أو علم الأعصاب، أو أي حقل آخر من عشرات الحقول الأخرى، وآثر عليها استعارة أدبية مضمونها أنّ طفيلياً لغوياً تطور تطوراً تبادلياً مع الدماغ. ولا يقدم تفسيراً للكيفية التي تمخضت بها من أي شيء آخر قيود وآليات لسانية محددة في لغات من اللغة السويدية إلى اللغة التاقالوقية Tagalog(٦٦). ويمثّل النسق الذي يطرحه دِيكِن، بصورته التي هو عليها، انتكاسة تامة في اللسانيات، فلا شيء في موضعه الصحيح. كتب دِيكِن في مقدمة كتابه «النوع الرمزي *The Symbolic Species*» يقول: «لابد أنْ أقر بأن لدي انجذاباً للهرطقات، وأميل ميلاً طبعياً إلى التعاطف مع شذّاذ الآفاق والمرتابين وأعارض المعتقدات الراسخة» (Deacon, 1997:15). أما أنا فأقول بأنّ تعاطف دِيكِن في معالجاته للغة يكمن في ساحة «شُذّاذ الآفاق».

---

(٦٥) الانتقاء البالدوني Baldwin نوع من الانتقاء الداروني يذهب إلى أنّ السلوك قد يؤثّر في مسار القوى الانتقائية. وسوف لن نذكر المزيد عن هذا الانتقاء هنا، وذلك لأننا سنطرح أدناه زعماً مفاده أنّ آراء دِيكِن حول تطور اللغة مبنية على فيروسات اللغة، وفيروسات اللغة استعارة أدبية تمتنع على الدراسة العلمية.

(٦٦) لغة التاقالوق Tagalog هي إحدى اللغات الأسترونيزية Austronesian. واللغات الأسترونيزية منتشرة في جزر جنوب شرق آسيا وفي المحيط الهادئ. ولغة التاقالوق هي اللغة الرسمية، بالإضافة إلى اللغة الإنجليزية، في الفلبين. يتحدث بهذه اللغة ٢٢ مليون شخص تقريباً (المترجم).

سأتتبع فيما تبقى من هذا القسم الكيفية التي أوصل بها دِيكِن نفسه إلى هذا الطريق المسدود. إذ يتمثّل افتراض دِيكِن الرئيس وهو الافتراض الذي أورده المتاعب في أنّ «تحفيز» اللغة لا يكمن داخل الدماغ، بل «خارج الدماغ»:

> أعتقد أنّ تشومسكي ومريديه طرحوا لغزاً حيوياً فيما يتعلق بتعلم اللغة، إلا أنهم طرحوا إجابة عكسوا فيها السبب والنتيجة. وهم يؤكدّون على أنّ مصدر التحفيز المسبق لاكتساب اللغة لابد أنْ يكون منشؤه *داخل* الدماغ، وذلك بناءً على الافتراض غير المصرح به والذي مفاده أنّه ليس ثمة مصدر محتمل آخر. بيد أنّ ثمة بديل لذلك: وهو أنّ التحفيز الإضافي لتعلم اللغة ليس متاحاً في دماغ الطفل ولا في دماغي الوالدين أو أدمغة المعلمين، بل هو متاح في خارج الدماغ، في اللغة ذاتها. (Deacon, 1997:105)

إنّ الرأي القائل بأنّ «اكتساب اللغة لابد أن يكون منشؤه من *داخل* الدماغ» ليس رأياً لم يقل به إلا «تشومسكي ومريدوه». إنّه الرأي السائد في علوم الأعصاب وفي العلوم المعرفية وتؤيده براهين من أنواع لا عد لها ولا حصر مثل دراسات الحُبسة، والتصوير التشخيصي، والتحفيز الكهربائي، وأنواع أخرى من البراهين استعرضناها في هذا الكتاب (واستُعرِضت في كتاب دِيكِن في هذا الصدد). ولا أحد في العلوم العصبية والعلوم المعرفية يؤمن «بالافتراض غير المُصرّح به والذي مفاده أنّه ليس ثمة مصدر محتمل آخر» لتحفيز اكتساب اللغة. وقد يكون في الكِليتَين، بل خارج الدماغ في فيروسات الحمض الرِّيبي النَّوَوِي منزوع الأكسجين DNA، فلا أحد يعرف أي شيء عن ذلك، بيد أنّه بناءً على البراهين التي سيقت في المشهد العلمي إلى الوقت الراهن أنتهى الأغلبية إلى أنّ التحفيز يتولد من «داخل» الدماغ.

وسنرى لاحقاً في واقع الأمر أنّ دِيكِن نفسه لم يحسم أمره فيما يتعلق بتلك القضية، ويعيد التحفيز الفطري إلى الدماغ في صورة ما يسمّيه «التحيز الفطري

للتعلم». وهذا أمر لا يستهان به لأننا ما إنْ نشرع في بناء «تحيزات فطرية للتعلم» فإنَ لنا أنْ نتساءل لِمَ لا تكون لدينا مبادئ النحو الكلي كذلك؟ ويكمن السبب الوحيد الممكن تصوره لاختيار أحدهما وليس الآخر (أو اختيارهما، إذا كان بالإمكان التميز بينهما) في أنّ أحدهما أو الآخر يقدّم تفسيراً أفضل للمعطيات اللسانية من اللغة الإنجليزية إلى اللغة السواحلية. بيد أنّ دِيكِن لا يبذل أي جهد لصياغة «التحيزات الفطرية» وليس لديه، بناءً عليه، تفسير لآليات لسانية محددة وليس لديه أي تفسير بديل للبراهين الغزيرة التي تدعم نظريات النحو الكلي في الأدبيات. ولذلك يتقوض برنامجه بأكمله من البداية. فلديه معين لا ينضب من الآليات الفطرية غير المُقيّدة (التحيزات)، بيد أنّه لا يكشف النقاب عنها ولا يقدّم دعماً تجريبياً لها.

ويدرك دِيكِن، فيما يتعلق بكانزي، بأنّ ثمة إشكالية تلقي بظلالها عليه. إذ يستهل حديثه بالسؤال الآتي: «إذا كان تأثير الفترة الحرجة برهان على أداة اكتساب للغة، فلماذا توجد فترة حرجة لتعلم اللغة لدى قرود لم تنطق أسلافها بلغة (ولا تستطيع هي كذلك)؟» (Deacon, 1997:126). وقد سبق وأجبنا عن هذا السؤال. فإذا كان الشمبانزي القزم، ويشمل ذلك النوع كله، يستطيع معالجة الرموز بطريقة موحدة، بل يستطيع القيام بذلك عفوياً وبلا جهد أو عناء، فإنّ من الطبيعي افتراض أنّ ذلك ينم عن قدرة فطرية ما تُستعمل في البرية، أو أنّها مصاحبة لشيء آخر يُستعمل في البرية. وهكذا فإنّه لن يثير الاستغراب أنْ نجد لتلك القدرة نافذة نمائية أو «فترة حرجة» من نوع ما. وسوف لن يشكل ذلك لغزاً لدى علماء أنماط السلوك الحيواني. بيد أنّ الافتراض الأحيائي التقليدي يضيق به دِيكِن ذرعاً لأن دِيكِن يرفض الفترة الحرجة وأي برنامج نمائي فطري مرتبط بها. فالتحفيز الذي تحظا به اللغة لابد أنْ يكون في موضع ما «خارج» الدماغ.

ما الذي إذن يمكن أن يقوله دِيكِن عن حقيقة أنّ قدرات كانزي يبدو بأنها تعتمد على نافذة نهائية سابقة، لأنّ صغار الشمبانزي الآخرين الذين أُجريت عليهم دراسات لم يتعلموا كذلك، أو بالطريقة العفوية نفسها، في سن لاحق. وهنا يفترض دِيكِن ببساطة أنّ «كانزي تعلم تعلماً أفضل لأنه كان جِدّ غير ناضج في ذلك الوقت». وتثير هذه الاحتمالية اهتمام دِيكِن، «للمضامين التي تحملها فيما يتعلق بنمو اللغة الإنسانية وتطورها»؛ إذ «إنّها تقودنا إلى صرف الانتباه عن إسهام أي شيء (مثل قدرة أو ميول لغوي فطري)، يُصنّف بأنه داخلي في هذا النوع الأحيائي وتوجيه انتباهنا لدور العوامل النضوجية» (ص ١٢٦).

ويتعامل دِيكِن مع «الميول» و«عوامل النضج» على أنهما بديلين يقصي أحدهما الآخر. بيد أنّ تلك العوامل في علم الأحياء، بما في ذلك اللسانيات الأحيائية، لا يمكن فصل أحدها عن الآخر. ويُترجم أي ميول وراثي إلى واقع في الزمان (والمكان) وفق جدول للنضج. بيد أنّ الميول الفطرية وعوامل النضج، بناءً على طرح دِيكِن، خيارات. فالميول الفطرية خارجية (اللغة خارج الدماغ). وبذا تكون عوامل النضج هي كل ما تبقى ما لدينا. ويلزم من ذلك أنّ كانزي تعلم اللغة لأنّ دماغه ببساطة كان غير ناضج؛ أي أنّه قد تعرّض للغة مبكرة (من خارج الدماغ):

> إذا كان التعرّض المبكّر للغة جزءاً كذلك من تفسير اكتساب كانزي الاستثنائي مقارنة بغيره للغة، فإنه إذن ينبغي أنْ يُعزى إلى شيء ما يتعلق بالطفولة بوجه عام، *بغض النظر عن اللغة*. وإذا كانت ثمة سمة لعدم النضوج غير محددة تفسّر نجاح كانزي الباهر، فإنّما ينبغي أنْ تفسّر كذلك جزئياً على الأقل قدرات الأطفال من البشر. (Deacon, 1997:126-27)

إنّ الحالة الأولية إذن، كما حددها النحو الكلي، ببِنيتها الخصبة (وقيمتها التفسيرية) هي خارج أداة اكتساب اللغة ويقترح دِيكِن، في مكانها «سمة لعدم النضوج غير محددة» لتحمل على كاهلها عبء التفسير. ويستشهد بأبحاث نشرها نيوبورت Newport يزعم دِيكِن أنّها تدعم ذلك الطرح. بيد أنّ الرأي الذي تطرحه نيوبورت مختلف تماماً. إذ تشير إلى أنّ أحد العوامل التي يمكن أنْ تفسّر الطبيعة المختلفة لتعلم اللغة الأولى وتعلم اللغة الثانية (وطبيعة المرحلة الحرجة لتعلم اللغة الأولى) يتمثّل في أنّ سيرورة التعلم حينما يكون المرء يتعلم لغة أولى قد تكون مُقيَّدة بنوافذ نضوجية لأنساق غير لغوية، كالذاكرة مثلاً (Newport, 1990, 1991).

بيد أنّ نيوبورت لا تلقي بالآليات الفطرية والفترات الحرجة من النافذة. ولا تزعم بأنّ الميول الفطرية وعوامل النضج تشكّل ازدواجية مطلقة. فكل ما تقوله هو أنّه ليس بالضرورة أنْ تكون كافة قيود النضج في تعلم اللغة ضمن النسق اللغوي. إذ قد تفرض أنساق أخرى مثل الذاكرة والإدراك والانتباه قيود نضج كذلك على تعلم اللغة. ومن الجلي، بمعزل عن اللغة، أنّ نمو أنساق مثل الذاكرة والإدراك والانتباه ينبغي أنْ يكون لكل واحد منها برنامج فطري ونافذة نمائية مُتحكم بها وراثياً. ويشير دِيكِن إلى أنّ القيود المفروضة على التعلم مثل «صعوبة الاحتفاظ في الوقت الواحد بأكثر من كلمات قليلة لعبارة ما في الذاكرة قصيرة المدى قد تكون جميعها في واقع الأمر مزيّات لتعلم اللغة. وذلك هو الرأي الذي يطرحه كل من إلمن وَنيوبورت لمناهضة الخيار الفطري المتطرف» (Deacon, 1997:135). ولكن ذلك غير صحيح. فليس ثمة حائل، كما تشير نيوبورت نفسها، يحول دون أنْ يكون لنظرية «فطرية متطرفة» تلك الأنواع من قيود التعلم، والعديد منها تتضمن ذلك.

ثم إنّ دِيكِن بعد ذلك يعكس اتجاهه ويقول لنا إنّ «عدم النضوج ليس تفسيراً تاماً للقدرة اللغوية البشرية». وهذا هو الموضع حيث يعيد دِيكِن الآلية الفطرية خلسةً إلى الدماغ، طارحاً افتراضاً مفاده أنّ لدينا «تحيّزاً فطرياً للتعلم» (Deacon, 1997:141). ويضن دِيكِن بالتفاصيل، بيد أنّه، على سبيل المثال، يقول إنّه «قد يكون ثمة تحيّز يؤثر البِنيَة المُرَكَّبيَّة السُلَّمِيَّة التي تتجلى في اكتساب اللغات وتطورها» (ص ١٤٠). وقد نسأل دِيكِن فنقول لماذا لا نقول ببساطة إنّ النحو الكلي يفرض أنْ تكون العمليات التركيبية معتمدة على البِنية، أو أنه يتطلب عملية ضم Merge تصل تعاقبياً وصلاً سُلَّمِيّاً، أو أي افتراض سائد؟

وقد يكون جزء من الإجابة عن ذلك في أنّ دِيكِن لا يبدو بأنّه ملم بأي من النظريات اللسانية التي ينتقدها. فهو يزعم أنّ الإشكالية التي تحيط بكافة المقاربات الأخرى لتعلم اللغة (باستثناء مقاربته هو) تتمثل في أنها جميعها مبنية على:

> افتراض مضلل مفاده أنّ تعلم [اللغة] سيرورة ذات بعد واحد، تُبنى فيها مجموعة من الذكريات الفردية جزءاً جزءاً، مثل إضافة بنود إلى قائمة، ولا يمكن استقاء قواعد عامة فيها إلا عبر التعميمات الاستقرائية من مجموعة متناهية من الحالات. وقد قيّدت هذه الرؤية ضيقة الأفق للتعلم تحليلنا لكيفية اكتساب الأطفال للقدرة على إنتاج نسق رمزي يماثل في تشييده نسقاً منطقياً سُلَّمِيًّا محكوماً بقواعد. (Deacon, 1997:140-41)

وهنا، كما في أي موضع آخر، ما إنْ يشرع دِيكِن في الحديث عن موضوع في اللسانيات إلا ويكون حديثه خاطئاً.

نشأت اللسانيات التوليدية من رفض «للرؤية ضيقة الأفق للتعلم»؛ أي الرأي الذي مفاده أنّ التعلم يسير «بتعميمات استقرائية» من النوع الذي يذكره دِيكِن. وقد تولّدت لدى تشومسكي قناعة، في أوائل الخمسينيات من القرن العشرين في

الدراسات الأولى للنحو التوليدي، «بإخفاق الإجراءات الاستقرائية لمعالجة المعطيات» (ص ٣٠) التي طُرِحت في اللسانيات البنيوية. وقد أوحت له دراسات نيلسن قودمن Goodman، فضلاً عن ذلك، «بقصور المقاربات الاستقرائية من حيث المبدأ» (ص ٣٣). وفي الواقع أنّ «الرؤية ضيقة الأفق للتعلم كان لها تأثير في اللسانيات البنيوية، والنظرية السلوكية، ومجالات فلسفة اللغة، وغيرها، ولكن لم يكن لها أي تأثير في اللسانيات التوليدية، إذ إنّه قد استقر في المراحل الأولى لهذا الحقل بأنّه لن يتسنى تحقيق تقدم في فهم اللغة إلا «بنبذ كافة المناهج الاستقرائية، نبذاً تاماً» (ص ٣٢). ولا نجد في المقاربات التصنيفية والتجريبية، كما أوضح ذلك تشومسكي، «شيئاً ينطوي ولو بدرجة ضعيفة على تغلب على القيود الجوهرية التي تحيط بطرق [العمليات الاستقرائية] ...» (Chomsky, 1965:57). وعلى الرغم من أنّ الأدبيات حول هذا الموضوع تتسم بالكثرة التي تحول دون حصرها هنا، إلا أنّ ثمة عرضاً جيداً لإخفاق الاستقراء في دراسة بياتلّي-بالماريني (Piattelli-Palmarini, 1980). وعدم إلمام دِيكِن الواضح بالافتراضات الأساسية لدراسات النحو التوليدي قد يسعف في تفسير التحذير المحيّر الذي أطلقه والذي مفاده أنّ «ما يميّز البشر لا يتمثل في عضو لغة أو معرفة نحوية غريزية ما بل يميّزهم تحيز فطري للتعلم». ونتبين عند هذه المرحلة أنّ دِيكِن يتلاعب بالكلمات والمصطلحات. فقد استبعد المبادئ الفطرية من الدماغ، وأعاد تسميتها لتكون تحيزات فطرية، ثم أعادها مرة أخرى إلى الدماغ.

ولدى دِيكِن الفرصة هنا لانتشال نفسه من الغموض. وبما أنّه يدرك أنّه في حاجة إلى «تحيّزات فطرية» مثل التحيّز الفطري الذي أُستشهد به فيما يتعلق «بالبِنْيَة المُركبيَّة السُلَّمِيَّة»، فقد يليق به التوقف هنا قليلاً والنظر في حال اللغة الإنجليزية واللغة البلغارية واللغة اليابانية وغيرها من اللغات، والتساؤل عن أنماط المبادئ

«التحيزات) السُّلَّمِية التي هي في حاجة إلى توضيح. وسوف يقوده هذا عاجلاً إلى سلوك الطريق التجريبي الذي يلزم فيه تفسير القيود المتشددة عينها المفروضة على «التحيز» الفطري خاصته وذلك سعياً للوفاء في آن بالخصائص سواء الكلّية منها أو تلك التي تختلف من لغة إلى أخرى. وسرعان ما سيدرك أنّ توليد الخصائص «السُّلَّمِيَّة» الخاصة باللغة الإنسانية يستلزم أكثر من مجرد إحالات غامضة إلى «التحيزات»»، وسرعان مع سيعود إلى كنف العلم القياسي. ولكن بدلاً من اتخاذ ذلك القرار، الذي يبدو لأذهاننا بأنه عقلاني، يبقى دِيكِن، «بانجذابه إلى الهرطقات»»، أسيراً للتصور المسبق الذي مفاده أنّ اللغة «خارج» الدماغ، ومن أجل الوفاء بهذا التصور المسبق يسوق دِيكِن الاستعارة الأدبية التي مضمونها أنّ اللغة كائن حي خارج الدماغ، بوصف ذلك الكائن الحي إما فيروساً أو كائناً طفيلياً، تطوَر تطوراً تبادلياً مع الدماغ. ونتحول في القسم الآتي إلى هذه القضية.

رؤية دِيكِن للغة بوصفها طفيلياً أو فيروساً

تبنّى دِيكِن الرأي القائل بأنّ اللغة «كائن طفيلي» من نوع ما، أو أنّها قد تكون «فيروساً» يصيب الأدمغة غير الناضجة للأطفال الصغار لكي يعيد إنتاج نفسه. ويرفض دِيكِن، «المناهض للمعتقدات الراسخة»»، رفضاً صريحاً الصورة المعيارية لعلم أحياء اللغة التي مفادها أنّ نمو اللغة يسير مثل أي نسق أحيائي آخر، سواء كان ذلك النسق العين، أو القائمة الخلفية للدجاج، أو القلب. وتنمو اللغة وذلك بمرورها بسلسلة من الحالات النهائية، التي يتأثر مسارها بالخبرة والنضوج. وفي هذه الصورة المعيارية لاكتساب اللغة تجري الأحداث الحاسمة المؤثّرة في نمو اللغة – مثل تنظيم المورِّثات، ونمو الدوائر العصبية، واتصال المشابك العصبية، وغيرها – *داخل* الدماغ، وليس خارجه.

ويمكننا القول إنّ التحول إلى فيروسات اللغة لا يحل أي إشكاليات معلّقة في علم أحياء اللغة، لكنه يولِّد مجموعة كبيرة من الإشكاليات لدِيكِن. ويرى دِيكِن أنّ اللغة لا تتطور في الدماغ، بل «تتطور» خارجه. وبناءً على ذلك جاء العنوان الفرعي لكتابه «*التطور المتوازي للغة والدماغ The Co-Evolution of Language and the Brain*». ومن الجدير بالاهتمام هنا ألا ننسى أننا نتعامل مع استعارة. وصحيح أنّ المرء يتحدث حديثاً سطحياً عن «تطور اللغة»، إلا أنّ تلك مجرد طريقة لقول إنّ المَلَكَة اللغوية (الآليات اللغوية، والدوائر اللغوية في الدماغ، وغيرها) تتطور. ويُستعمل التطور المتوازي في علم الأحياء لوصف الكائنات الحية. واللغات، مثل اللغة الإنجليزية، تتغير (تاريخياً، زمانياً)، لكنها لا «تتطور». فما هي الآليات التي يتطور بها فيروس اللغة الذي يزعمه دِيكِن وكيف يعمل؟ إذ تتسم تلك الآليات فيما يتعلق بالفيروسات الأحيائية المألوفة بأنها مفهومة فهماً جيداً. ومن العادل في هذا الموضع أنْ يطرح عالِم الأحياء السؤال الآتي: «حسناً، كيف "ينمو" ذلك الفيروس؟ وكيف "يتطور"؟». ويلجأ دِيكِن هنا إلى نظرية «الطفيلي» التي طرحها كرستيانسن Christiansen: «إنّ أقرب مقاربة لمقاربتي هي تلك المقاربة التي طرحها مورتُن كرستيانسن في بحث صدر مؤخراً» (ص ١١٢)[٦٧]. فدعنا نتحول إلى ذلك البحث.

يُفسِّر كرستيانسن اللغة بأنها «كائن حي» إذ كتب يقول: «اقترح على غِرار دارون النظر إلى اللغة الطبيعية على أنّها طفيلي مفيد من نوع ما – أي طفيلي متعايش غير مُقيّد – يضفي ميّزة انتقائية على مضيفه البشري والذي بدونه لا يستطيع العيش» (Christiansen, forthcoming). والإحالة إلى دارِون هي لبعض الملاحظات التي ساقها

(٦٧) جانب دِيكِن الصواب في الاسم. فهو مورتَن Morten، وليس مورتُن Morton، كرستيانسن.

حول «الصراع من أجل الوجود» بين «الكلمات والصيغ النحوية في كل لغة»: «اللغة، مثل النوع الأحيائي، حين تنقرض تختفي ... للأبد ... فالصراع من أجل الحياة تدور رحاه باستمرار بين الكلمات والصيغ النحوية في كل لغة. وتتسنم الصيغ الأفضل، والأقصر، والأسهل باستمرار المكانة العليا ... وبقاء كلمات مفضلة محددة والحفاظ عليها في الصراع من أجل الوجود هو انتقاء طبيعي» (Christiansen, forthcoming:9).

إنّ تحول داروِن إلى الطفيليات بناءً على هذا الوصف الاستعاري محل شك. فلا ينبغي أن ننسى أنّ داروِن لم يكن يمتلك المعرفة التي نمتلكها اليوم عن المورِّثات، والحمض الرِّيبي النَّوَوِي منزوع الأكسجين، والوراثة العصبية للسلوك، وغيرها. ولسد تلك الفجوة اقترح داروِن البريعمات في نظرية شمولية التخلق Pangenesis[٦٨] التي طرحها ووصف اللغة بأنها «كائنات عضوية». ولو عرف داروِن، العالِم، ما نعرفه اليوم، لكان من المنطقي الاستنتاج بأنه سينبذ شمولية التخلق Pangenesis ونظرية اللغة بوصفها «كائنات عضوية» وأنّه سيسعى إلى وصف الجسد والذهن ضمن إطار علم الأحياء النمائي الذي نتوافر عليه في الوقت الراهن.

ويتبنى كرستيانسن (وَدِيكِن) موقف داروِن في القرن التاسع عشر. فقد حبسا نفسيهما في وصف استعاري للغة[٦٩] بدون تفسير مُحدَّد «للطفيلي النافع» أو «فيروس» اللغة بمصطلحات علم الأحياء النمائي القياسي. وكما عبّر عن ذلك كرستيانسن، فإنّ «حقيقة أنّ الأطفال ناجحون نجاحاً كبيراً في تعلم اللغة يمكن تفسيرها تفسيراً أكثر

---

(٦٨) سبق توضيح نظرية شمولية التخلق Pangenesis في حاشية سابقة في هذا الفصل في القسم الخاص بهاينرد سميث والتطور (المترجم).

(٦٩) إنّ التحول إلى الطفيليات والفيروسات تحول اختياري على نحو محض في هذه الحالة. فقد اقترح داروِن البريعمات، لأنه لم تكن ثمة نظرية أفضل.

ملائمة بوصفها نتيجة للانتقاء الطبيعي للبِنى اللسانية مثل النحو الكلّي، وليس نتيجة للانتقاء الطبيعي للبِنى الأحيائية». ويعود الأمر إلى كرستيانسن لطرح مقترح عقلاني ينطوي على نتائج تجريبية قابلة للاختبار. ويُوعز للقارئ في هذه الحالة أنْ يتبنّى استعارة في حقل ما خارج علم الأحياء، بل، في الواقع، خارج العلوم الطبيعية، في جَنةٍ أفلاطونيةٍ على ما يبدو.

ولذا دعنا نتفحص الحجة الرئيسة المضادة «لمبادئ النحو الكلي»: «إنّ مما يُلقي مزيداً من الضوء تذكر أنّ المبادئ المفترضة للنحو الكلي ليست حقائق علمية راسخة ... فإطار الربط العاملي ... الذي يُعد أساساً للنحو الكلي ما هو إلا نظرية لسانية واحدة من بين عدة نظريات لسانية - وإنْ كان ذلك الإطار هو النظرية الأكثر هيمنة» (ص ١١). ويسوق بدائل أخرى، بما في ذلك النحو المقوليCategorial Grammar ونحو التبعية Dependency Grammar والنحو المعجمي الوظيفي Lexical Functional Grammar ونحو البِنية المُرَكبِيَّة المُعَمَّمة Generalized Phrase Structure Grammar[٧٠]. وعلى الرغم من أنّ ذلك الأمر صحيح إلا أنّ نظرية «الطفيليات» لن تجد فيه معيناً. ويفترض كرستيانسن أنّ نظريات النحو الكلي التي ينتقدها تمثّل «بديلاً» عن «أو أنّها غير متوافقة مع» «قيود التعلم والمعالجة». وذلك غير صحيح. فقد كان لذلك النوع من الاعتبارات، كما أشرنا آنفاً، دور في النحو الكلي في العقود الأربعة الماضية (Miller and Chomsky, 1963)؛ ولمزيد من القراءات الراهنة يُنظر برويك وَرفاقه (Berwick et al., 1992)، وَلازنك (Lasnik, 1999).

(٧٠) يؤكّد كرستيانسن على أنّ هذه البدائل لا تنطوي ضرورةً على تحويلات transformations بالمعنى الذي نجده في إطار الربط العاملي Government and Binding. بيد أنّ ذلك غير ذي صلة، وذلك لأنّ كافة البدائل تنطوي على طريقة مرادفة للتعبير عن التبعية بين مُرَكّب منقول وبين ثغرته.

إنّ كافة النظريات المشار إليها أعلاه تتسم بسمة لا تتسم بها نظرية الطفيليات؛ ألا وهي أنها كلها نظريات حقيقية، وليست استعارية، للغة. فكل نظرية من تلك النظريات تُعنى بعلاقة محددة بين العائد والسابق antecedent-anaphor وبإزاحة المُركّب phrase dislocation وبرتبة الكلمات word order وبالحالة الإعرابية Case وغيرها، في مجموعة متنوعة من اللغات - كاللغة الإنجليزية واللغة التركية ولغة الموهاك وغيرها. كما يمكن، فضلاً عن ذلك، تفسيرها بطرق متنوعة على أنها نظريات لاكتساب اللغة تنطوي على حالة أوّليّة وتنوّع وسيطي. ويمكن توظيفها كذلك لتأويل معطيات معيارية مستقاة من اضطرابات اللغة، والحبسة، وغيرها، منسجمة مع الفهم الراهن. ويمكن أنْ تُساق أدلة على كافة تلك النظريات في نظريات التحليل اللغوي أو المعالجة اللغوية، وذلك بتوظيف ذلك النوع من الحجج الوظيفية التي استعرضها لازنِك (Lasnik, 1997). وتتسم نظرية «الطفيليات» من الجانب الآخر بأنها مُحصّنة ضد تلك البرهنة التجريبية، كما يشير إلى ذلك كرستيانسن: «لا يخفف ذلك، بالطبع، من العبء الملقى على النظرية الراهنة الذي يفرض عليها توفير تفسير للكلّيات اللغوية - المُعبّر عنها تعبيراً مكثفاً بلغة قيود التعلم والمعالجة. ويتوقف جزئياً النجاح المستقبلي لأي نظرية لتطور اللغة على ما إذا كانت تلك التفسيرات تلوح في الأفق أم لا» (Christiansen, forthcoming:12). ويستشهد كرستيانسن بدراسات حديثة حول «قيود المعالجة» تحمل في طياتها آمالاً لمشروع الطفيليات، بيد أنّ قيود المعالجة وتصميم اللغة، كما رأينا، جزء لا يتجزأ من كافة نظريات النحو الكلي الأخرى، ولذلك فإنّ نظرية الطفيليات إذا كانت، أو عندما تكون، قاب قوسين أو أدنى، لابد من تقييمها بالمقارنة مع النظريات الأخرى كل حالة على حِدة. وتتلخص الحجج المتبقية التي يطرحها كرستيانسن في أنّ تعلم اللغة *قد* يسير بآليات غير خاصة باللغة، بل هي آليات عامة

لبِنية تعاقبية مُنظّمة تنظيماً سُلَّمِيّاً» (ص ٣٥) وأنّ تلك الآليات العامة يمكن أن تكون نتاجاً للتكيف جرّاء التطور. غير أنّه من غير المجدي طرح افتراض إضافي، لأننا نفتقر فعلياً إلى التنبؤات الأوّليّة في نموذج الطفيليات لاختبارها على مجموعة واسعة من البِنى اللغوية في العديد من اللغات التي سبق دراستها دراسة جد مُعمّقة في النماذج اللسانية الأحيائية المعيارية للنحو الكلي. ويقول كرستيانسن إنّ من «المهم ملاحظة أنّ ما هو في حاجة إلى تفسير [فيما يتعلق بنموذج الطفيليات] هي المعطيات السلوكية، وليس التكوينات ذات الصبغة النظرية المفرطة والتي أفرزتها تلك المشاهدات التجريبية (وإن كانت النظريات اللسانية تُقدِّم اتجاهات نافعة وإطارات وصفية)» (ص ١٢). ومن الجدير بالملاحظة كذلك، في الوقت نفسه، أنّه ما إنْ ننبذ «التكوينات ذات الصبغة النظرية المفرطة» وننبذ معها الإضاءات التفسيرية الخصبة التي تفرزها تلك التكوينات لمجموعة متنوعة من البنى في العديد من اللغات، لا يتبقى في جعبتنا، مؤقتاً، إلا استعارة طفيلية في جنة أفلاطونية. وإلى المدى الذي يعتمد فيه برنامج دِيكِن على التحليل الطفيلي عند كرستيانسن فإنّه يبدو، في الوقت الراهن على الأقل، أنّ برنامج دِيكِن برمته تداعى، للأسباب المذكورة آنفاً، لأنّه ليس في جعبة دِيكِن على الإطلاق وصف للموضوع الرئيس للسانيات الأحيائية؛ ألا وهو اللغة. ويسوق دِيكِن الملاحظة الآتية المثيرة للفضول: «يُشكّل تكيف الطفيلي مع مضيفه، وعلى الأخص الصغير، الأساس لنظرية استبصارية لتعلم اللغة. وعلى الرغم من أنّ ذلك وصف ساحر، إلا أنّه لا يقل سخرية عن البديلين الفطري والتجريبي، وهو يرصد رصداً أكثر دقة الدفع والجذب الذي اتسمت به التحيزات التي شكلت اللغات ودماغ الإنسان» (Deacon, 1997:113). ويبدو من الغريب أنّ دِيكِن يصف المفهوم الرئيس لنظريته بأنه «وصف ساحر». فهو إما أنْ يكون طرحاً تجريبياً جاداً أو أنّه ليس كذلك.

فإن كان طرحاً تجريبياً جاداً فإنّ مصطلح «الاستعارة» يبدو أكثر ملائمة من مصطلح «وصف ساخر» لوصف طفيلي اللغة. أما الخيار الفطري، من الجانب الأخر، كما أشرنا من قبل، فقد قدّم وصفاً كاملاً للمصطلح التقني «اللغة الداخلية»، وقدّم براهين وفيرة على مقاربات محددة فيما يتعلق بالدور الذي يقوم به ذلك المفهوم في اللسانيات الأحيائية.

«الاحتجاج الناتج عن الشك» عند دِيكِن

أشرنا آنفاً إلى أنّ دِيكِن أساء فهم النظريات اللسانية الأحيائية لاكتساب اللغة إذ ظنّها آليات قائمة على «التعميمات الاستقرائية». وقد يكون ذلك طرفاً من السبب الذي أضلّه فسلك طريق «فيروسات اللغة». وقد يعود سبب آخر إلى حقيقة أنّه فهم فهماً تاماً المواقف المتبناة في الأدبيات اللسانية فيما يتعلق بتطور اللغة. ويشير، على الأخص، إلى نظرية «العملاق الواعد» لتطور اللغة الإنسانية فيقول: «إنّ أكثر نظريات «العملاق الواعد» لتطور اللغة الإنسانية تأثيراً هي تلك التي طرحها عالِم اللسانيات نعوم تشومسكي، وتبنّاها منذ ذلك الحين العديد من علماء اللسانيات، والفلاسفة، وعلماء الأناسة، وعلماء النفس» (Deacon, 1997:35). ويبدو أنّ دِيكِن يساوي بين كافة النظريات اللسانية السائدة القائمة على فرضية النحو الكلي وبين نظرية «الضخامة الواعدة». ويُزعم أنّ المشايعين يعتقدون أنّ اللغة لابد أنْ تكون قد نشأت جرّاء «معجزة» أو «تدخل إلهي» أو «طفرة استثنائية» (ص ٣٥). ويقول دِيكِن إنّ القدرة اللغوية لابد أنها ستظهر على أنها «نتيجة لحدث تطوري (Deacon, 1992:50) واحد ولّد دماغاً مختلفاً اختلافاً جذرياً إلى الحد الذي جعله يحوي كافة الإرهاصات الفطرية للبِنية اللسانية الحديثة». ولابد أن ذلك «الحدث التطوري» الواحد هو «طفرة

عصبية ما» (ص ٥١). ويُسمّي ذلك «بالاحتجاج الناتج عن الشك» ويصفه بأنه «ترياق أكثر حِدّة من المرض» (ص ١٠٤) ويقارنه «بالبحث عن مادة الفلوجستون في الاحتراق» (ص ٣٨).

ويستند دِيكِن في حديثه عن الطفرة العصبية الواحدة إلى بَيْتس Bates وثال Thal وَمارتشمن Marchman (Bates, Thal, and Marchman, 1991). فبناءً على الافتراضات الثلاثة الآتية: (١) أنّ ثمة مبادئ كليّة في كافة اللغات، و(٢) أنها لا «تُتعلم» عن طريق مدخلات من المحيط (فقر المنبِّه)، و(٣) أنّه يبدو أنها خاصة باللغة، استنبطوا استنباطاً مثيراً للفضول مفاده أنّه ليس ثمة إلا تفسيرين محتملين للمبادئ الكليّة: «إما أنّ النحو الكلي هبة مباشرة من الخالق، أو أنّ النوع الأحيائي الذي ننتمي إليه قد اعترته طفرة على مستوى غير مسبوق، تُعادِل معرفياً الانفجار العظيم» (Bates, Thal, and Marchman, 1991:30). كيف استنتج هؤلاء المؤلفون طفرة من الافتراضات من (١) إلى (٣)؟ وكيف احتسبوا نسبة تلك الطفرة؟ يبدو أنّ العدد أُختير جزافاً. لماذا لم يقع الاختيار جزافاً بدلاً من ذلك على ٦ طفرات أو ١,٣٠٩ طفرة؟ ثم وجدوا أنفسهم وقد وقعوا في «مأزق». وللخروج من ذلك المأزق الذي أوقعوا أنفسهم فيه اقترفوا خطأً آخراً مثيراً للارتياب. فقد دعوا إلى نبذ أنموذج المبادئ والوسائط ونبذ براهين محكمة استغرق جمعها ٣٠ عاماً أُستقيت من آلاف اللغات واللهجات من خلال الدراسات المقارنة للتركيب والدلالة والصِّواتة ودراسات اكتساب اللغة وغيرها.

وطرحوا بدلاً من أنموذج المبادئ والوسائط أنموذجاً ترابطياً غير واضح المعالم، تتمثل الميّزة الرئيسة له في أنّه يحاكي عملية صياغة الزمن الماضي (walk يمشي ← walked مشى) محاكاة ناجحة جزئياً. وواقع الأمر أنّ بَيْتس Bates وَثال Thal وَمارتشمن

Marchman ضحوا بالغالي والنفيس في طريق تخلصهم من الجوانب السلبية. والأمل الذي يحدو بَيْتس وبعض الترابطيين، بالطبع، كما رأينا في الفصل الثالث، يتمثّل في أن ينكشف الأنموذج الترابطي في يوم ما عن قدرات أفضل، ربما تشمل عدة حقول معرفية أخرى. وأنّه ليس ثمة شك في أنّ «الأنساق الاحتمالية» الجديدة «أقوى إلى حد بعيد» من «الشبكات البسيطة القديمة». بل إنّ الأنساق الاحتمالية غير المُقيَّدة قادرة على إماطة اللثام عن تنبؤات باغتيال الرئيس كينيدي من التوراة، مثلما علمنا مؤخراً. وتكمن الإشكالية الحقيقية، كما هو الأمر دائماً، في تقييد نطاق أنموذج الاكتساب لكي يقتصر الاختيار فيه على الخصائص التي ينطوي عليها تصميم اللغة الكلّيّة. ومما يضيف فائدة في هذا الصدد، في واقع الأمر، أنّ دراسة وجدت أنّ أداء بعض الشبكات العصبية (مثل «شبكات إلمن Elman networks» على سبيل المثال) تحسَّن جرّاء تزويد النسق بمعلومات من النحو الكلي؛ معلومات من مثل «وسم أقسام الكلام» و«التفريع المقولي». وتلقت الشبكات، بالإضافة إلى ذلك، معلومات لا تتوفر عادةً للطفل؛ أعني الحالة النحوية (Lawrence, Giles, and Fong, 1997:4)[(٧١)].

وعوداً على دِيكِن، أعتقد أن مصطلح «الاحتجاج الناتج عن الشك» الذي طرحه يصف أفضل ما يصف طرح بَيْتس وَثال وَمارتشمن. فقد يكون من الأفضل لدِيكِن، إذا ما خُيّر بين شبكة ترابطية غير مُقيّدة وبين الخالق، أنْ يختار الخالق. ويضيف دِيكِن حجة ابتدعها هو تناهض *التصميم* الكلي للغة. ويزعم أنّ الحجج التي تعزو خصائص لغوية إلى «بنى دماغية لم يسبق تحليلها» تجعل المسؤولية تنتقل إلى علماء الأعصاب. غير أنّ ذلك هو

---

(٧١) على الرغم من أنّ أولئك المؤلفين يزعمون أنّ «الغاية من التجربة هي ترويض أنموذج من العدم» بدون «التشعب إلى المتعلم والفطري اللذين طرحهما تشومسكي» إلا أنهم منحوا الشبكات القدرة على الوصول إلى معلومات من النحو الكلي.

العلم بالمعنى المعتاد. وتعود فرضية أنّ ثمة *تصميماً* كليًّا للحيوانات والنباتات إلى عدة قرون ماضية، إلا أنّ علماء الأحياء النمائية لم يتمكنوا من إنجاز التفاصيل الفيزيائية بالاستناد إلى مورِّثات ذات حمض خلوي صبغي متماثل وغيرها إلا في الأعوام العشرة الماضية. وعلى نحو مماثل، استغرق اكتشاف الأساس الفيزيائي لعوامل مندل ما يقارب ١٠٠ عام. وقد كان فهم الانتقال الوراثي بناءً على الحسابات بالعوامل متقدماً بأعوام على فهم مناظر مبني على الكيمياء الحيوية وكيمياء الكم (البِنية ثلاثية الأبعاد والربط). ولن يثير الدهشة أنْ نجد أنفسنا في الموقف نفسه فيما يتعلق بتصميم اللغة والحوسبات الذهنية للغة. وأما التهمة التي ألقاها دِيكِن (Deacon, 1992:51) والتي مفادها أنّ علماء اللسانيات (الأحيائية) «أجهضوا محاولات جادة لتفسير تلك الظواهر بلغة وظيفية وسيميائية»، فإنّ له مطلق الحرية على سبيل التمرين التطبيقي أنْ يطلع على نسخة من مجلة «البحث اللساني *Linguistic Inquiry*» أو أي مجلة أخرى تتضمن طروحات محددة فيما يتعلق بمبادئ النحو الكلي ويحاول تفسير تلك المبادئ بناء على قيود وظيفية وسيميائية. فإن كان النجاح حليفه، فإنه يمكننا حينذاك أن نقرر ما إذا كان ذلك يسعفنا في تحليل قيوده بناءً على «بِنى الدماغ» بدون تمرير للمسؤولية للآخرين. وتُعدّ دراسات دِيكِن للدوائر العصبية للرئيسات والتي تتضمن أساليب تعقب متنوعة نافذة قيّمة للدماغ وقد تسعف يوماً ما في التوصل إلى إجابات فيما يتعلق بآليات اللغة الإنسانية. بيد أنّ تلك الدراسات لابد أنْ تدعمها على الأرجح تطورات أخرى عديدة في علم الأعصاب، وعلم الوراثيات العصبية، وعلم الأحياء العصبي النمائي قبل أن يكون بمقدورنا طرح أسئلة مثيرة لاهتمامنا فيما يتعلق بتصميم اللغة والإجابة عنها. والتهم التي يلقيها فِلِبنت Flippant فيما يتعلق «بالتفسير الخَلْقِي» (Bates, Thal, and Marchman) و«بطفرة عصبية ما» لا تسعفنا في الوصول إلى ذلك الهدف.

ويقارن دِيكِن نظرية «الضخامة الواعدة» بالفرضية التي مفادها أنّ اللغة لابد أنها تولّدت جرّاء الانتقاء: «فإذا لم يكن التواصل الرمزي قد نشأ جرّاء طفرة «عملاقة واعدة» اعترت الدماغ، فلابد أنّه كان نتيجة للانتقاء» (Deacon, 1997:376). لكن لماذا هذه الثنائية الغريبة تحديداً، وليس ثنائية أخرى؟ إنّ النظريات المعيارية للنحو الكلي، في ذهن دِيكِن، تنطوي بالضرورة على طفرات «عملاقة واعدة». ويعلن دِيكِن إعلاناً عشوائياً مفاده أنّ «التطور لا يمكن أن يؤسس قواعد فطرية، ولا مبادئ فطرية، ولا ذات رمزية فطرية». فالنحو تحوطه حماية تحول دون وصول الانتقاء الطبيعي إليه (ص ٣٣٩). وغني عن البيان أنّ تحيّزات التعلم الفطري لدى دِيكِن هي في نطاق يصل الانتقاء الطبيعي إليه. ومرة أخرى نقول إننا نلعب ألعاب كلمات بمصطلح «فطري» والذي يمكننا التخلص منه بالإضافة إلى تخلصنا من فيروسات اللغة. وإذا فعلنا ذلك يمكننا أن نولي عنايتنا بالإشكالية العلمية القياسية المتمثلة في تحديد السمات التصميمية للغة وفي النظر في إسهام الوراثة، والنمو، والعوامل الفيزيائية والانتقائية الأخرى في تطور المَلَكَة اللغوية. وقد طرح تشومسكي، كما أسلفنا، طرحاً مفاده أنّ بعض السمات التصميمية للغة الإنسانية ربما نشأت جرّاء «تحوّل في الوظيفة»[٧٢] وخضعت جرّاء ذلك لضغوط انتقائية. ويبدو، بناءً عليه، أنّه لم يبق إلا دِيكِن وبعض الترابطيين يخوضون جدلاً عقيماً ومضطرباً بشأن «العملاق الواعد».

---

(٧٢) أشار جرمي أهاوس Ahouse (عبر تواصل شخصي) إلى أنّ «التحوّل في الوظيفة» أكثر وضوحاً وأقل تضليلاً من مصطلحات تقليدية مثل «التكيّف المسبق». وأنا أتبنى ذلك المصطلح الأكثر وضوحاً.

خاتمة
CONCLUSION

سعينا في هذا الكتاب إلى استقصاء سمات «للإشكاليات الخمس الأساسية للسانيات الأحيائية»:

(١) ما الذي تتضمنه معرفة اللغة؟

(٢) كيف تُكتسب تلك المعرفة؟

(٣) كيف تُستعمل تلك المعرفة؟

(٤) ما هي الآليات ذات العلاقة التي يستعملها الدماغ؟

(٥) كيف تتطور هذه المعرفة (لدى الجنس البشري)؟

تشكّل تلك القضايا، كما رأينا من قبل، القضايا الكلاسيكية التي تُطرح حول أي نسق أحيائي: (١) بِنية النسق ووظيفته واستعماله وَ(٢) نموه وَ(٣) تطوره. والنسق الذي يعنينا هنا هو اللغة، ولذا فإنّ المجالات ذات الصلة فيما يتعلق باللسانيات الأحيائية هي (١) اللغة وَ(٢) نمو اللغة وَ(٣) تطور اللغة.

وقد طرحنا تساؤلاً عن كيفية دمج بعض هذه القضايا مع بعضها الآخر دمجاً جزئياً على الأقل ودمجها مع العلوم الطبيعية. فزعمنا أنّ البراهين تشير إلى صورة

للاندماج عمادها مجموعة متنوعة من الأنساق المعرفية، بما في ذلك اللغة، يمتلك كل منها خصائص وآليات محددة. ويبدو أنّ البراهين المتوفرة تدحض وجود نسق معرفي متجانس وذي غاية عامة مصممٍ لتعلم اللغة أو التاريخ الأمريكي أو نسج السلال أو، كما يزعم البعض، حتى سلوك طائر الحمام.

وقد ذهبنا أيضاً إلى أنّ براهين اللسانيات الأحيائية ينبغي أنْ تتضمن أي برهان ذي علاقة وكافة البراهين ذات العلاقة. وذلك ناتج عن افتقار النظريات العلمية إجمالاً إلى البراهين تفتقر إلى الحد الذي يضطرها إلى طلبها أينما وجدت. ولذا فإننا نبحث عن البرهان أينما كان. ولذلك فإنّه من أجل الاختيار من بين صيغ محددة لأي نظرية لتركيب اللغة الإنجليزية، على سبيل المثال، فإننا قد نأخذ بعين الاعتبار، وهو ما يحدث غالباً، براهين من اللغة اليابانية أو لغة الموهاك Mohawk أو اللغة التركية أو أي لغة من اللغات العديدة الأخرى التي دُرست على مدى العقود الأربعة الماضية من منظور لساني أحيائي. وقد أُستقيت البراهين من دراسات عن: النحو الكلي والمقارن (علم التركيب وعلم الدلالة وعلم الصرف وعلم المعجم وعلم الصوتيات وعلم الصّواتة) واكتساب اللغة لدى الأطفال والاختبارات اللسانية النفسية ودراسات الإدراك وعلم الصوتيات النطقي والسماعي وإصابات الدماغ وأمراضه (الحُبسات وغياب النبرة الانفعالية وغيرها) ودراسات الأدمغة المنشطرة ودراسات الأطفال المعزولين لغوياً (الطفل جيني Genie)(١) والاضطرابات النمائية (لورا Laura وغيرها) والنشاط الكهربائي (مثل الكمون الكهربائي المرتبط بالأحداث) والتصوير (مثل التصوير المقطعي بإصدار الإلكترونات الموجبة والتصوير بالرنين المغناطيسي وغيرها)

(١) جيني Genie طفل معزول لغوياً عُثِر عليه وعمره ١٣ عاماً ولم يتجاوز النمو اللغوي لديه مستوى بدائي من التركيب (Curtiss, 1977).

والاضطرابات الوراثية (الفردية والأُسرية) ودراسات التوائم ولغة الصم (لغة الإشارة) ولغة المكفوفين والمعاقين عقلياً الموهوبين لغوياً واللغات الهجينة والمولَدة. وتجدر الإشارة إلى أنّ كافة تلك الأنواع من البراهين تتقاطع. فعلى سبيل المثال، تتضمن دراسات التوائم دراسات عن الكلام الطبيعي والكلام المضطرب. أو أنّ دراسة لغة الإشارة قد تتضمن دراسات للغة الإشارة لدى المصابين بالحُبسة، ولغة الإشارة لدى المعزولين لغوياً (مثل حالة تشلسيا Chelsea)، ولغة الإشارة لدى المعاقين عقلياً الموهوبين لغوياً. وتتسم قائمة المصادر التي تُستقى منها البراهين بأنها قائمة مفتوحة غير محدودة إذ ربما تخرج إلى النور براهين جديدة في عدد هذا الأسبوع من مجلة «الطبيعة *Nature*» ومجلة «العلوم *Science*» ومجلة «الخلية *Cell*» ومجلة «التطور *Evolution*» ومجلة «البحث اللساني *Linguistic Inquiry*» وغيرها.

وتجدر الإشارة إلى أنّ حديثنا هنا ليس محصوراً في أي مقاربة لسانية محددة لتحليل اللغة. فثمة مجموعة متنوعة من النماذج اللسانية قيد الدراسة لحقول لغوية مختلفة: التركيب والدلالة والصرف والمعجم والصوتيات والصِّواتة. ففضلاً، على سبيل المثال، عن العديد من البدائل التي تتبنى مقاربة المبادئ والوسائط لدراسة النحو الكلي و/أو البرنامج الأدنوي عند الحديث عن تصميم اللغة، إلا أنّ ثمة عدداً من النماذج قيد الدراسة تتبنى تلك الآراء؛ ففي مجال علم التركيب، على سبيل المثال، نجد النحو الوظيفي المعجمي، والنحو المُركّبي المعمم، والنحو المقولي. وتسعى تلك النماذج، والتي يُنظر إليها على أنها نظريات أحيائية للمَلَكَة اللغوية، فضلاً عن ذلك إلى تفسير أمرين: الأمر الأول هو كليّة اللغة الإنسانية في مقابل تنوعها، والأمر الآخر هو تصميم اللغة. ويمكن النظر إلى كل واحدة من تلك النظريات على أنها نظرية لاكتساب اللغة تشتمل على حالة أوّليّة وتنوع وسيطي. ويمكن الوقوف على أمثلة لكل واحدة منها في نظريات

التحليل اللغوي أو المعالجة اللغوية. ويمكن كذلك توظيفها جميعها لتأويل معطيات مستقاة من اضطرابات لغوية محددة، والحُبسة، وغيرها. وفي الواقع أنّ كل واحدة منها تتضمن طريقة لوصف علاقات محددة بين الضمير والعائد، ووصف إزاحة المُركّب، ورتبة الكلمات، والحالة الإعرابية، وغيرها في مجموعة متنوعة من اللغات، من اللغة الإنجليزية، إلى لغة الموهاك، إلى اللغة التركية. وأحد الأسئلة التي من الإنصاف طرحها، بالطبع، يتمثل في التساؤل عن المدى الذي يمكن أن تندمج إليه بعض تلك المقاربات المتنوعة مع بعضها الآخر في مستوى ما، وذلك جانب آخر قيد البحث من جوانب إشكالية الدمج التي تحيط باللغة.

ومن أجل الإجابة عن السؤال الأول (١) «ما الذي تتضمنه معرفة اللغة؟»، لابد بدايةً أنْ نحدد المقصود «باللغة». وقد وجدنا أنّ من المنطقي النظر إلى الذهن/ الدماغ على أنّه مجموعة من القوالب المتفاعلة، بما في ذلك المَلَكَة اللغوية والمَلَكَة العددية وجهاز الإبصار وغيرها *(القالَبية)*. وتُستقى براهين تمييز المَلَكَة اللغوية جزئياً من دراسات انفصال القدرات اللغوية عن القدرات الأخرى، إلا أنّها قد تكون تُستقى استقاءً أساسياً من تبيين الخصائص القارّة في المَلَكَة اللغوية (أنموذج المبادئ والوسائط). وقد أغفلنا كذلك دراسة قضايا مثل حرية الإرادة وسببيّة السلوك (إشكالية ديكارت).

وقد ميّزنا بعد ذلك نسقاً معرفياً في المَلَكَة اللغوية، مُسقطين من عين الاعتبار نسقي الأداء؛ أي المكوِّن التصوري-القصدي والمكوِّن النطقي-الإدراكي. ويمر النسق المعرفي بسلسلة من الحالات المتوسطة ($ح_{صفر}$ ... $ح_{و}$ ... $ح_{ع}$)[٢]. ويمكننا أن نميّز

---

(٢) حصفر = الحالة الصفرية؛ حو = الحالة المتوسطة؛ حع = الحالة النهائية (ع = عدد) (المترجم).

بين حالة أوّليّة، حـ، وبين حالة نهائية، حـ، وذلك بتوظيف كافة أنواع البراهين التي تحدثنا عنها آنفاً. ويمكننا كذلك أن نميّز حالات متوسطة، حـ، بناءً على دراسات اكتساب اللغة لدى الأطفال بتوظيف أنواع مماثلة من البراهين. وإذا تركنا علم الأمراض الواسع بالإضافة إلى التنوع الفردي جانباً، فإنّ نظرية الحالة الأوّليّة يمثّلها أنموذج المبادئ والوسائط للنحو الكلي. تُثبّت الوسائط في النحو الكلي خلال الاكتساب، ويتمخض ذلك عن نسق يُسمى اللغة الداخلية، أو ببساطة اللغة، في الحالة النهائية للإنسان الراشد. واللغة الداخلية والحالة النهائية، حـ، ليستا الشيء نفسه، بيد أنّ اللغة الداخلية تُسقِط من عين الاعتبار عوامل مثل اللاتجانس (اللهجات المتعددة وسجلات الكلام وغيرها) فضلاً عن العوامل التاريخية.

وحين نعيّن مكوِّناً وراثياً للغة، تفرزه نظرية النحو الكلي، فإنّه يكون بإمكاننا التحول إلى التساؤل عن الآليات الوراثية. وقد أشرنا في ذلك الموضع إلى أنّ المرء ينبغي أن يأخذ بعين الاعتبار تفاعل العوامل الوراثية وعوامل «التخلق المتعاقب». أي أنّنا ينبغي أنْ نأخذ بعين الاعتبار ماهية المورِّثات ذات العلاقة باللغة فضلاً عن كيفية تجلي البرنامج الأحيائي في العالم الفيزيائي، والذي قد يتضمن مجموعة كاملة من العوامل، كالأساس الوراثي وقوانين الفيزياء والمحيط الاجتماعي وغيرها. وقد ضربنا مثالين أحدهما كسر التناظر في تطور الشفرة الوراثية، والآخر فرضية تورنق بشأن الحقل التخلقي.

لقد طرحنا طرحاً مفاده أنّه من أجل دراسة المورِّثات ذات العلاقة باللغة، فإنّه ينبغي النظر إلى أمرين. الأمر الأول هو مبادئ النحو الكلي؛ مثل عملية التسلسل السُلَّمِيّ (الضم Merge)، والشروط المفروضة على إحالة الضمير (المراقبة المكوِّنية c-command)، وغيرها. أما الأمر الآخر فهو المواضع التي يجيز فيها النحو

الكلي تنوعاً وسيطياً. وقد سيقت براهين تدل على أنّ مصدر ذلك التنوع هو المعجم، وبالتحديد الجزء الوظيفي من المعجم، الذي يتضمن تصنيفات صرفية مثل الصُّرفَة inflection. وبناءً عليه يبرز تكهن مفاده أنّ تنوعاً وراثياً غير مؤذي قد يكون مسموحاً به في ذلك الموضع، تماماً مثلما نجد تنوعاً في إدراك الألوان وتذوق اليوريا الكبريتي الفينيلي وغير ذلك. وقد أشرنا كذلك إلى أن المنهجية الوراثية قد بلغت نقطة يمكن فيها للمرء التفكير بجدية في دراسة المورِّثات ذات العلاقة باللغة، وبناءً عليه دراسة الوراثة النهائية للغة ولو بطريقة غير مباشرة.

ثم بسطنا الحديث في نهاية المطاف عن قضية تطور اللغة. وتمثلت الخطوة الأولى في تحديد سمات تصميم اللغة. فالأنموذج الحاسوبي، على سبيل المثال، ينطوي على عدد من الخصائص التصميمية مثل عملية (الضم Merge)، والخاصيتان المصاحبتان لها (التكرارية والدورية). ويتكشف نمو اللغة كذلك، كما رأينا من قبل، عن نوع من تقسيم الجهد بين المبادئ العامة التي تفسِّر كليّة اللغة وبين وسيطية من نوع ما، يتسم بها النسق التصريفي للمعجم، وتُفسِّر تنوع اللغة.

وتتسم الإجابة عن السؤال عن كيفية تطور تلك السمات التصميمية بأنها أكثر صعوبة. فليست ثمة مستحاثات fossils بدائية للمَلَكَة اللغوية، ومسار التطور يعتمد على أنوع عديدة مختلفة من العوامل، بما في ذلك الحوادث التاريخية التي لا نستطيع دائماً إعادة بنائها. ومن تلك العوامل الطفرة الوراثية والتنظيم الوراثي والقيود النهائية والعوامل الفيزيائية والانتقاء الطبيعي والحوادث التاريخية غير المتوقعة وغيرها. وقد تستمر التكهنات تحيط بالإجابة عن بعض الأسئلة، كما أنّ بعض مجالات البحث قد يستمر الغموض يكتنفها.

بيد أنّ ثمة العديد من الاتجاهات التي قد يستقصيها المرء. فقد طرحنا، على سبيل المثال، طرحاً مفاده أنّ بإمكان المرء استكشاف دور كسر التناظر في نمو اللغة وتطورها. وقد طرح تشومسكي كذلك، كما أشرنا من قبل، طرحاً مفاده أنّ «التحول في الوظيفة» قد يكون له دور في تطور اللغة. وقد وثّقت في الأعوام الأخيرة عدة أمثلة أخرى على ذلك التحوّل في الوظيفة في الأنساق الأحيائية. فقد طرح تشومسكي تصوراً لكيفية حدوث ذلك التحول مفاده أنّ اللغة الإنسانية قد تكون نتاجاً لاندماج «قدرة تصورية» مع «قدرة حاسوبية» تستطيع التعامل مع «اللانهائيات المتمايزة من خلال قواعد تكرارية» (Huybregts and Riemsdijk, 1982). والقدرة التصورية التي نشترك/ اشتركنا فيها مع الرئيسات الأخرى «تمكننا من الإدراك، والتصنيف، والترميز، بل التفكير بطريقة بدائية، بيد أنّ النسق لا يصبح فعّالاً حقاً إلا حين يُربط بالقدرة الحاسوبية» (ص ٢٠).

والقاعدة التكرارية الرئيسة للنسق الحاسوبي في النظريات الراهنة هي قاعدة ضم Merge. فمن مفردات معجمية فرعية تولِّد تلك القاعدة بنى أكبر (كلمات، ومركّبات، وجمل). وتُحوَّل تلك البنى بعد ذلك إلى صوت ومعنى. وبهذا المعنى قد يكون العنصر الآتي عنصراً رئيساً في تفسير تشومسكي لنشوء اللغة الإنسانية:

القدرة التصورية + عمليات الضم/ النقل ← اللغة الإنسانية

إنّ «التحوّل في الوظيفة» في هذه الحالة سيكون إلى «القدرة على التفكير، والتخطيط، والتقييم، وما إلى ذلك، على نطاق غير مُقيّد، وينجم عن ذلك كائن حي جديد تماماً» (Huybregts and Riemsdijk, 1982:21).

متى قد يحدونا الأمل بأن نفهم إشكاليات مثل تلك التي سمّاها مارشال «تشريح نقل الاستفهام» (Marshall, 1980)؟ لقد أجال ديفيد هيوبل David Hubel،

وهو رائد في دراسة الجهاز البصري للدماغ، الفكر في التوقعات المستقبلية لدراسة علم الأحياء العصبي للدماغ قائلاً:

> إنّ من الصعب التكهن بالمدة التي ستمضي قبل أنْ يستطيع المرء القول بأنّ الدماغ - أو الذهن - قد أمكن فهمه بوجه عام ... فقد لا تحدث ثورة في علم الأحياء العصبي بحجم ثورة كوبرنيكوس Copernicus أو دارون، أو على الأقل قد لا تحدث في لحظة واحدة. فإذا كانت ثمة ثورة من ذلك النوع، فإنها ستكون تدريجية، يمتد تأثيرها على عدة عقود. وكل مرحلة في تلك الثورة ستجعل البشر أقرب إلى فهم أنفسهم. (Hubel, 1979:46)

ولكي لا نختتم حديثنا بملاحظة متشائمة دعنا نتذكر بأنّ العلم أيضاً يتحرك أحياناً إلى الأمام بخطوات لا يمكن التنبؤ بها، وخير شاهد على ذلك القصة المتعلقة «بتشريح» التركيب الكيميائي للحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين. كان تشارقاف Chargaff، الذي أفضت دراساته حول التكوين الكيميائي للحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين إلى مساعدة كرِك Crick وَواطسون Watson في استنتاج بِنية الحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين، في وقت مبكر يعود إلى عام ١٩٦٨م قد أورد ملاحظة في مراجعة لتقييم الحالة الراهنة للحقل البحثي للحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين، وهي ملاحظة تتسم بالتشاؤم (quoted in Maxam, 1983:133) إذ يقول:

> إنّ التحديد التفصيلي للتسلسل النويئي nucleotide sequence لجزيء الحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين أمر يفوق مقدرتنا في الوقت الراهن، ومن المحتمل ألا يكون ذلك ممكناً في المستقبل القريب ... بل إنّ أصغر التنوعات الوظيفية للحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين التي سبقت مشاهدتها، وهي تلك التي تظهر في عاثيات صغيرة محددة، لابد أنْ تحتوي على ٥٠٠٠ نويء تقريباً دفعة واحدة. وبناءً عليه قد نترك مهمة قراءة التسلسل النويئي الكامل للحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع

الأكسجين للقرن الحادي والعشرين والذي ستكون لديه، على الرغم من ذلك، أمور أخرى تثير قلقه. (Chargaff, 1968:310)

إلا أنّ ماكسم، بعد ذلك بأعوام ليست كثيرة، كتب يقول:

> تتوج عقد من الزمان من الجهود الرامية إلى العثور على طريقة شاملة لتسلسل الحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين بطرح ثلاث طرق بالتتابع بين عامي ١٩٧٥-١٩٧٧م ... وقد اكتشفنا تركيباً تنظيمياً في نوع واحد، ألا وهو بدائي النواة prokaryotic، وليس في النوع الآخر، حقيقي النواة eukaryotic ... وكانت هذه الرغبة في معرفة تركيب الحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين وكيفية برمجته لنَسخِهِ وتَنَسُّخه وتأشيبه هي على نحو أساسي التي غذّت البحث عن طرق سهلة لتسلسل الحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين والحمض الخلوي الريبي. (Maxam, 1980)

وجوهر الأمر أنّ الإشكالية التي تبرز لعالِمِ اللسانيات الأحيائية مماثلة تماماً لتلك التي تبرز لعالِمِ الأحياء الجزيئية الذي يرمي إلى فهم النوعين بدائي النواة وحقيقي النواة؛ وتلك الإشكالية هي الكشف عن «التركيب التنظيمي» للنحو الكلي، المسارات العصبية النهائية غير المعلومة إلى الوقت الراهن، والتي تبث فيها الحياة الوسائط الخلوية واللسانية. وقد يسعفنا فهم أفضل للغة الخلية في الوصول، في نهاية المطاف، إلى فهم أفضل للغة الإنسانية. إذ إنّ المفتاح لإماطة اللثام إماطة تامة عن الآليات الفيزيائية التي تنهض عليها اللغة والقدرات المعرفية الأخرى في الجهاز العصبي يعتمد جزئياً على قدرتنا على استعمال النحو الجزيئي لعزل ودراسة ووصف تلك الامتدادات للحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين في طاقمنا الوراثي، تلك الامتدادات التي تحتوي على البرنامج الوراثي الذي تنهض عليه اللغة.

قد يمكننا حينئذ أن نخرج بإجابات أولى عن السؤال - وهو إعادة صياغة لما قاله برْنَر Brenner - عن كيفية أن يكون باستطاعة بويضة ملقّحة بمليار زوج من نويات الحمض الرِّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين أن تتعلم لغة(٣).

لقد تحدث تشومسكي في كتاب مكوَّن من مقالات نُشرت تكريماً لإرِك لنَبرق Lenneberg منذ ٢٠ عاماً عن التوقعات المستقبلية لحقل اللسانيات الأحيائية. وقد أثبت الزمن صحة كلامه، ونأمل بأننا قد تمكنّا في هذا الكتاب من إثبات ذلك، بيد أن حديثه ما يزال كذلك صحيحاً للجيل الحالي من علماء اللسانيات الأحيائية:

> قد تكون دراسة الأساس الأحيائي لقدرات اللغة الإنسانية أحد أهم تخوم العلم وأكثرها إثارة في الأعوام القادمة. (Chomsky, 1976, 1980a:216)

---

(٣) يتمثّل الجزء ذو العلاقة من الشاهد الأصلي فيما يلي: «كيف باستطاعة بويضة ملقّحة بمليار زوج من نويات الحمض الرّيبِي النَّوَوِي منزوع الأكسجين أنْ تصنع إنساناً» (Brenner, 1979 3).

المراجع
REFERENCES

Alberts, B., Bray, D., Lewis, J., Raff, M., Roberts, K., and Watson, J. D. (1994) *Biology of the Cell*. New York: Garland.

Amaducci, L., Sorbi, S., Albanese, A., and Gainotti, G. (1981) Choline Acetyltransferase (CAT) Activity Differs in Right and Left Human Temporal Lobes. *Neurology* **31**, 799–805.

Amundson, R. (1994) Two Concepts of Constraint: Adaptationism and the Challenge from Developmental Biology. *Philosophy of Science* **61**(4), 556–78.

Anderson, P.W. (1972) More Is Different. *Science* **177**(4047), 393–96.

Anderson, P.W. (1981) Some General Thoughts About Broken Symmetry. In N. Boccara (ed.), Symmetries and Broken *Symmetries in Condensed Matter Physics,* pp. 11–20.Paris: IDSET.

Anderson, P.W. (1994) Theoretical Paradigms for the Sciences of Complexity. In A Career in Theoretical Physics, pp. 584–93. Singapore: World Scientific.

AP Report (1998) Bonobos Use Symbols to Mark Jungle Trails. http://forests.org/gopher/africa/apesmark.txt

Atkins, P.W. (1994) *Creation Revisited*. London: Penguin. Ball, P. (1994) *Designing the Molecular World: Chemistry at the Frontier*. Princeton: Princeton University Press.

Bates, E., and Elman, J. (1996) Learning Rediscovered. *Science* **274**(5294), 1849–50.

Bates, E., Thal, D., and Marchman, V. (1991) Symbols and Syntax: a Darwinian Approach to Language Development. In N.A. Krasnegor, D. M. Rumbaugh, R. L. Schiefelbusch, and M. Studdert-Kennedy (eds.), *Biological and Behavioral Determinants of Language Development*, pp. 29–65. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Bauman, M., and Kemper, T. L. (1985) Histoanatomic Observations of the Brain in Early Infantile Autism. *Neurology* **35**(6), 866–74.

Beadle, G., and Beadle, M. (1979) *The Language of Life*. New York: Anchor.

Beheim-Schwarzbach, D. (1975) Further Studies of the Cytoarchitectonic Division in the Dorsal Surface of the 1st Temporal Gyrus of a Linguistic Genius and 2 Anthropoids. *Zeitschrift für Mikroskopisch-Anatomische Forschung* **89**(5), 759–76.

Bellugi, U., Bihrle, A., Jernigan, T., Trauner, D., and Doherty, S. (1990) Neuropsychological, Neurological, and Neuroanatomical Profile of Williams Syndrome. *American Journal of Medical Genetics Supplement* **6**, 115–25.

Bentley, D. R., and Hoy, R. R. (1972) Genetic Control of the Neuronal Network Generating Cricket (*Teleogryllus gryllus*) Song Patterns. *Animal Behavior* **20**, 478–92.

Berger, B., Shor, P.W., Tucker-Kellogg, L., and King, J. (1994) Local Rule-Based Theory of Virus Shell Assembly. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* **91**(16), 7732–6.

Berwick, R. C. (1982) Locality Principles and the Acquisition of Syntactic Knowledge. Doctoral dissertation, MIT, Cambridge, MA.

Berwick, R. C., Abney, S. P., and Tenny, C. (eds.) (1992) *Principle-Based Parsing: Computation and Psycholinguistics*. Dordrecht: Kluwer Academic.

Berwick, R. C., and Weinberg, A. S. (1983) The Role of Grammars in Models of Language Use. *Cognition* **13**(1), 1–61.

Berwick, R. C., and Weinberg, A. S. (1984) The Grammatical Basis of Linguistic Performance: Language Use and Acquisition. Cambridge, MA: MIT Press.

Bickerton, D. (1984) The Language Biogram Hypothesis. *Behavioral and Brain Sciences* **7**(2), 173–221.

Bickerton, D. (1990) *Language and Species*. Chicago: University of Chicago Press.

Bisgaard, M. L., Eiberg, H., Moller, N., Niebahr, E., and Mohr, J. (1987) Dyslexia and Chromosome 15 Heteromorphism: Negative Lod Score in a Danish Study. *Clinical Genetics* **32**, 118–19.

Bishop, D. V. M. (1997) Listening Out for Subtle Deficits. *Nature* **387**(6629),129–30.

Bitoun, P., Philippe, C., Cherif, M., Mulcahy, M.-T., and Gilgenkrantz, S. (1992) *Incontinentia pigmenti* (type 1) and X;5 translocation. *Annales de Génétique* **35**(1), 51–54.

Blakeslee, S. (1998) Brain of Chimpanzee Sheds Light on Mystery of Language. *New York Times,* January 13, p. C3.

Bloom, P. (ed.) (1994) *Language Acquisition: Core Readings*. Cambridge, MA: MIT Press.

Bobaljik, J. D. (1995) Morphosyntax: the Syntax of Verbal Inflection. Doctoral dissertation, MIT, Cambridge, MA.

Boller, F., and Green, E. (1972) Comprehension in Severe Aphasics. *Cortex* **8**(4), 382–94.

Borges-Osório, M. R. L., and Salzano, F. M. (1985) Language Disabilities in Three Twin Pairs and their Relatives. *Acta Geneticae Medicae et Gemellologiae* **34**, 95–100.

Boxer, S. (1985) Food for Thought: Does the Brain Have a Produce Section? *Discover*, October, p. 10.

Bradshaw, J. L., and Rogers, L. J. (1993) The Evolution of Lateral Asymmetries, Language, Tool Use, and Intellect. San Diego: Academic Press.

Brenner, S. (1979) Introduction. In R. Porter and M. O'Connor (eds.), *Human Genetics: Possibilities and Realities*, pp. 1–3. Amsterdam: Excerpta Medica.

Brewer, W. F., Jr. (1963) Specific Language Disability: Review of the Literature and Family Study. Honors Thesis, Harvard College.

Broca, P. (1861) Remarques sur le siège de la faculté du langage articulé; suiviesd'une observation d'aphémie (perte de la parole). *Bulletins de la Société Anatomique de Paris, 2ème série* **6**, 330–57.

Brockman, J. (1995) *The Third Culture: Beyond the Scientific Revolution*. New York: Simon and Schuster.

Butterworth, B. (1983) Biological Twists to Grammar. *New Scientist* **100**(1380), 187.

Calvin, W. H., and Ojemann, G. A. (1994) *Conversations with Neil's Brain*. Reading, MA: Addison-Wesley.

Caplan, D., and Chomsky, N. (1980) Linguistic Perspectives on Language Development. In D. Caplan (ed.), *Biological Studies of Mental Processes*, pp.97–105. Cambridge, MA: MIT Press.

Caramazza, A. (1996) The Brain's Dictionary. *Nature* **380**(6574), 485–86.

Chargaff, E. (1968) What Really is DNA? In J. N. Davidson and W. E. Cohn (eds.), *Progress in Nucleic Acid Research and Molecular Biology*, pp. 297–333. New York: Academic Press.

Chi, J. G., Dooling, E. C., and Gilles, F. H. (1977) Gyral Development of the Human Brain. *Annals of Neurology* **1**(1), 86–93.

Chomsky, N. (1957) *Syntactic Structures*. The Hague: Mouton.

Chomsky, N. (1959) A Review of B. F. Skinner's *Verbal Behavior*. *Language* **35**(1), 26–58.

Chomsky, N. (1964) A Review of B. F. Skinner's *Verbal Behavior*. In J. A. Fodor and J. J. Katz(eds.), *The Structure of Language: Readings in the Philosophy of Language*, pp.547–78. Englewood Cliffs, NJ: Prentice-Hall.

Chomsky, N. (1965) *Aspects of the Theory of Syntax*. Cambridge, MA: MIT Press.(1966) *Cartesian Linguistics*. New York: Harper and Row.

Chomsky, N. (1968) *Language and Mind*. New York: Harcourt, Brace and World.

Chomsky, N. (1975a) *The Logical Structure of Linguistic Theory*. Chicago: University of Chicago Press.

Chomsky, N. (1975b) *Reflections on Language*. New York: Pantheon.

Chomsky, N. (1976) On the Biological Basis of Language Capacities. In R.W. Rieber (ed.), *The Neuropsychology of Language: Essays in Honor of Eric Lenneberg*, pp. 1–24. New York: Plenum.

Chomsky, N. (1978) An Interview with Noam Chomsky. *Linguistic Analysis* **4**(4), 301–19.

Chomsky, N. (1979) Language and Responsibility: Conversations with Mitsou Ronat. New York: Pantheon.

Chomsky, N. (1980a) On the Biological Basis of Language Capacities. In *Rules and Representations*, pp. 185–216. New York: Columbia University Press.

Chomsky, N. (1980b) Rules and Representations. *The Behavioral and Brain Sciences* **3**(1),1–61.

Chomsky, N. (1980c) *Rules and Representations*. New York: Columbia University Press.

Chomsky, N. (1981) *Lectures on Government and Binding*. Dordrecht: Foris.

Chomsky, N. (1983) Things No Amount of Learning Can Teach. In C. P. Otero (ed.), *Noam Chomsky: Language and Politics*, pp. 407–19. Montreal: Black Rose.

Chomsky, N. (1986) Knowledge of Language: its Nature, Origins, and Use. New York: Praeger.

Chomsky, N. (1988a) Language and Problems of Knowledge: The Managua Lectures. Cambridge, MA: MIT Press.

Chomsky, N. (1988b) Language and the Human Mind. In C. P. Otero (ed.), *Language and Politics*, pp. 253–75. Montreal: Black Rose.

Chomsky, N. (1990) On Formalization and Formal Linguistics. *Natural Language and Linguistic Theory* **8**(1), 143–47.

Chomsky, N. (1991a) Linguistics and Adjacent Fields: a Personal View. In A. Kasher (ed.), *The Chomskyan Turn*, pp. 3–25. Cambridge, MA: Basil Blackwell.

Chomsky, N. (1991b) Linguistics and Cognitive Science: Problems and Mysteries. In A. Kasher (ed.), *The Chomskyan Turn*, pp. 26–53. Cambridge, MA: Basil Blackwell.

Chomsky, N. (1992) Language and Interpretation: Philosophical Reflections and Empirical Inquiry. In J. Earman (ed.), *Inference, Explanation, and Other Frustrations*, pp.99–128. Berkeley: University of California Press.

Chomsky, N. (1993) A Minimalist Program for Linguistic Theory. In K. Hale and S. J. Keyser (eds.), *The View from Building 20*, Cambridge, MA: MIT Press.

Chomsky, N. (1994a) *Language and Thought*. Wakefield, Rhode Island, and London: Moyer Bell.

Chomsky, N. (1994b) Naturalism and Dualism in the Study of Language and Mind. *International Journal of Philosophical Studies* **2**(2), 181–209.

Chomsky, N. (1995a) Language and Nature. *Mind* **104**(413), 1–61.

Chomsky, N. (1995b) *The Minimalist Program*. Cambridge, MA: MIT Press.

Chomsky, N. (1996a) Language and Thought: some Reflections on Venerable Themes. In *Powers and Prospects: Reflections on Human Nature and the Social Order*. Boston: South End Press.
Chomsky, N. (1996b) Some Observations on Economy in Generative Grammar. Published in P. Barbosa, D. Fox, P. Hagstrm, M. McGinnis, and D. Pesetsky (eds.) (1998), *Is the Best Good Enough?: Optimality and Competition in Syntax*, pp.115–27. Cambridge, MA: MIT Press and MIT Working Papers in Linguistics.
Chomsky, N. (1996c) Language and Evolution (Reply to Maynard Smith). *New York Review of Books*, February 1, p. 41.
Chomsky, N. (1997a) Language and Cognition. In D. M. Johnson and C. E. Erneling (eds.), *The Future of the Cognitive Revolution*, pp. 15–31. New York: Oxford University Press.
Chomsky, N. (1997b) Language and Mind: Current Thoughts on Ancient Problems. *Pesquisa Linguistica* **3**(4).
Chomsky, N. (1997c) Language from an Internalist Perspective. In D. M. Johnson and C. E. Erneling (eds.), *The Future of the Cognitive Revolution*, pp. 118–35. New York: Oxford University Press.
Chomsky, N., and Halle, M. (1964) *The Sound Pattern of English*. Cambridge, MA: MIT Press.
Chomsky, N., and Lasnik, H. (1977) Filters and Control. *Linguistic Inquiry* **8**(3), 425–504.
Chomsky, N., and Lasnik, H. (1993) The Theory of Principles and Parameters. In J. Jacobs, A. von Stechow, W. Sternefeld, and T. Vennemann (eds.), *Syntax: an International Handbook of Contemporary Research*, pp. 506–69. Berlin: de Gruyter. (Reprinted in Chomsky, 1995b).
Chomsky, N., and Miller, G. A. (1963) Introduction to the Formal Analysis of Natural Languages. In R. D. Luce, R. Bush, and E. Galanter (eds.), *Handbook of Mathematical Psychology*, pp. 269–322. New York: John Wiley.
Christiansen, M. H. (forthcoming) *Language as an Organism: Implications for the Evolution and Acquisition of Language*. http://www-rcf.usc.edu/~mortenc/langorg.html.
Cohen, J., and Stewart, I. (1994) *The Collapse of Chaos*. New York: Viking.
Collado-Vides, J., Magasanik, B., and Smith, T. F. (eds.) (1996) *Integrative Approaches to Molecular Biology*. Cambridge, MA: MIT Press.
Collins, C. (1997) *Local Economy*. Cambridge, MA: MIT Press.
Comery, T. A., Harris, J. B., Willems, P. J., Oostra, B. A., Irwin, S. A., Weiler, I. J., and Greenough, W. T. (1997) Abnormal Dendritic Spines in Fragile X Knockout Mice: Maturation and Pruning Deficits. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* **94**(10), 5401–04.
Coopmans, P. (1984) Surface Word-Order Typology and Universal Grammar. *Language* **60**(1), 55–69.

Corballis, M. C. (1991) *The Lopsided Ape, Evolution of the Generative Mind.* New York: Oxford University Press.

Coveney, P., and Highfield, R. (1995) *Frontiers of Complexity.* New York: Random House.

Crease, R. P., and Mann, C. C. (1987) *The Second Creation.* New York: MacMillan.

Crick, F. (1995) *The Astonishing Hypothesis: the Scientific Search for the Soul.* New York: Simon and Schuster.

Cunningham, D. J. (1892) *Contribution to the Surface Anatomy of the Cerebral Hemispheres, Cunningham Memoirs.* Dublin: Royal Irish Academy of Science.

Curtiss, S. (1977) *Genie: a Psycholinguistic Study of a Modern Day "Wild Child."* New York: Academic Press.

Curtiss, S. (1981) Dissociations between Language and Cognition. *Journal of Autism and Developmental Disorders* **11**, 15–30.

Cziko, G. (1995) *Without Miracles: Universal Selection Theory and the Second Darwinian Revolution.* Cambridge, MA: MIT Press.

Damasio, A., and Damasio, H. (1992) Brain and Language. *Scientific American* **267**(3), 89–95.

Damasio, H., Grabowski, T. J., Tranel, D., Hichwa, R. D., and Damasio, A. R. (1996) A Neural Basis for Lexical Retrieval. *Nature* **380**(6574), 499–505.

Däniken, E. v. (1970) *Chariots of the Gods? Unsolved Mysteries of the Past.* New York: G. P. Putnam's Sons.

Davidoff, J. (1991) *Cognition and Color.* Cambridge, MA: MIT Press.

Davis, P. J., and Hersh, R. (1981) *The Mathematical Experience.* Boston: Houghton Mifflin.

Deacon, T.W. (1992) Brain–Language Coevolution. In J. A. Hawkins and M.Gell-Mann (eds.), *The Evolution of Human Languages*, pp. 49–83. Redwood City, CA: Addison-Wesley.

Deacon, T.W. (1997) *The Symbolic Species: the Co-Evolution of Language and the Brain.* New York: W. W. Norton.

DeFries, J. C., Fulker, D.W., and La Buda, M. C. (1987) Evidence for a Genetic Aetiology in Reading Disability of Twins. *Nature* **329**(6139), 537–39.

Dennett, D. C. (1995) *Darwin's Dangerous Idea.* New York: Simon and Schuster.

Dennett, D. C. (1996) The Scope of Natural Selection. *Boston Review*, October/November, pp.34–36.

Dennis, M., and Whitaker, H. (1976) Language Acquisition Following Hemidecortication: Linguistic Superiority of the Left Over the Right Hemisphere. *Brain and Language* **3**, 404–33.

Devlin, K. (1996a) Are Mathematicians Turning Soft. *Focus,* April 1. http://www.maa.org/devlin.devlinangle.april.html.

Devlin, K. (1996b) Soft Mathematics: the Mathematics of People. Resources for Math and Decision Making: Original Articles, Mathematics Awareness Week 1996. http://forum.swarthmore.edu/social/articles/softmath.short.html.

Devlin, K. (1997) *Goodbye, Descartes*. New York: John Wiley.

Dobzhansky, T. (1962) *Mankind Evolving: the Evolution of the Human Species*. New Haven: Yale University Press.

Donald, M. (1991) *Origins of the Modern Mind*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Douady, S., and Couder, Y. (1992) Phyllotaxis as a Physical Self-Organized Growth Process. *Physical Review Letters* **68**, 2098–101.

Douady, S., and Couder, Y. (1993a) La Physique des Spirales Végétales. *La Recherche* **24**(250), 26–35.

Douady, S., and Couder, Y. (1993b) Phyllotaxis as a Physical Self-Organized Growth Process. In J. M. Garcia-Ruiz (ed.), *Growth Patterns in Physical Sciences and Biology*, pp.341–52. New York: Plenum.

Dreifus, C. (1998) She Talks to Apes and, According to Her, They Talk Back. *New York Times*, April 14, p. C4.

Duboule, D. (1994) How to Make a Limb? *Science* **266**(5182), 575–76.

Dunne, P. W., Doody, R., Gopnik, M., and Ashizawa, T. (1993) Simulation Analysis of a Large British Pedigree Segregating a Newly Characterized Autosomal Dominant Language Disorder: Familial Developmental Dysphasia. *American Journal of Human Genetics* **53**(3), 1692.

Dyson, F. J. (1964) Mathematics in the Physical Sciences. *Scientific American* **211**(3), 128–46.

Eddington, A. (1935) *New Pathways in Science*. Cambridge: Cambridge University Press.

Eibl-Eibesfeldt, I. (1970) *Ethology: the Biology of Behavior*. New York: Holt, Rinehart and Winston.

Eidelberg, D., and Galaburda, A. M. (1982) Symmetry and Asymmetry in the Human Posterior Thalamus, I. Cytoarchitectonic Analysis in Normal Persons. *Archives of Neurology* **39**, 325–32.

Eigen, M., and Winkler, R. (1983) *Laws of the Game: how the Principles of Nature Govern Change*. New York: Harper and Row.

Einstein, A. (1996) The Fundamentals of Theoretical Physics. In *The Theory of Relativity and Other Essays*, pp. 53–65. New York: Citadel.

Eldredge, N. (1995) *Reinventing Darwin: the Great Debate at the High Table of Evolutionary Theory*. New York: John Wiley and Sons.

Elman, J. L., Bates, E. A., Johnson, M. H., Karmiloff-Smith, A., Parisi, D., and Plunkett, K. (1996) *Rethinking Innateness*. Cambridge, MA: MIT Press.

Eustis, R. S. (1947) The Primary Etiology of the Specific Language Disabilities. *The Journal of Pediatrics* **31**(4), 448–55.

Ewart, A. K., Morris, C. A., Atkinson, D., Jin, W., Sternes, K., Spallone, P., Stock, A. D., Leppert, M., and Keating, M.T. (1993) Hemizygosity at the Elastin Locus in a Developmental Disorder, Williams Syndrome. *Nature Genetics* **5**(1), 11–16.

Finucci, J. M., and Childs, B. (1983) Dyslexia: Family Studies. In C. Ludlow and J. A. Cooper (eds.), *Genetic Aspects of Speech and Language Disorders,* pp.157–67. New York: Academic Press.

Fisher, S. E., Vargha-Khadem, F., Watkins, K. E., Monaco, A. P., and Pembrey, M. E. (1998) Localisation of a Gene Implicated in a Severe Speech and Language Disorder. *Nature Genetics* **18**, 168–70.

Frangiskakis, J. M., Ewart, A. K., Morris, C. A., Mervis, C. B., Bertrand, J., Robinson, B. F., Klein, B. P., Ensing, G. J., Everett, L. A., Green, E. D., Pröschel, C., Gutowski, N. J., Noble, M., Atkinson, D. L., Odelberg, S. J., and Keating, M. T. (1996) LIM-kinase1 Hemizygosity Implicated in Impaired Visuospatial Constructive Cognition. *Cell* **86**(1), 59–69.

Fritzsch, H. (1983) *Quarks: the Stuff of Matter*. New York: Basic.

Froster, U., Schulte-Körne, G., Hebebrand, J., and Remschmidt, H. (1993) Cosegregation of Balanced Translocation (1; 2) with Retarded Speech Development and Dyslexia. *Lancet* **342**(8864), 178–79.

Fukui, N. (1996) On the Nature of Economy in Language. *Cognitive Studies* **3**(1), 51–71.

Gajdusek, D. C., McKhann, G. M., and Bolis, L. C. (eds.) (1994) *Evolution and Neurology of Language*. Amsterdam: Elsevier.

Galaburda, A. M. (ed.) (1993) *Dyslexia and Development, Neurobiological Aspects of Extra-Ordinary Brains*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Galaburda, A. M., and Eidelberg, D. (1982) Symmetry and Asymmetry in the Human Posterior Thalamus, II. Thalamic Lesions in a Case of Developmental Dyslexia. *Archives of Neurology* **39**, 333–36.

Galaburda, A. M., and Geschwind, N. (1980) The Human Language Areas and Cerebral Asymmetries. *Revue Médicale de la Suisse Romande* **100**(2), 119–28.

Galaburda, A. M., and Geschwind, N. (1981) Anatomical Asymmetries in the Adult and Developing Brain and their Implications for Function. In L. A. Barness (ed.), *Advances in Pediatrics,* pp.271–92. Chicago: Year Book Medical.

Galaburda, A. M., and Kemper, T. L. (1979) Cytoarchitectonic Abnormalities in Developmental Dyslexia: a Case Study. *Annals of Neurology* **6**(2), 94–100.

Galaburda, A. M., Sanides, F., and Geschwind, N. (1978) Human Brain: Cytoarchitectonic Left–Right Asymmetries in the Temporal Speech Region. *Archives of Neurology* **35**(12), 812–17.

Galaburda, A. M., Wang, P. P., Bellugi, U., and Rossen, M. (1994) Cytoarchitectonic Anomalies in a Genetically Based Disorder: Williams Syndrome. *Neuroreport* **5**(7), 753–57.

Gallistel, C. R. (1993) *The Organization of Learning*. Cambridge, MA: MIT Press.

Gallistel, C. R. (1997) Neurons and Memory. In M. S. Gazzaniga (ed.), *Conversations in the Cognitive Neurosciences,* pp. 71–89. Cambridge, MA: MIT Press.

Gannon, P. J., Holloway, R. L., Broadfield, D. C., and Braun, A. R. (1998) Asymmetry of Chimpanzee Planum Temporale: Humanlike Brain Pattern of Wernicke's Language Area Homolog. *Science* **279**(5348), 220–22.

Gazzaniga, M. S. (1994) Language and the Cerebral Hemispheres. In D. C. Gajdusek, G. M. McKhann, and L. C. Bolis (eds.), *Evolution and Neurology of Language*, pp. 106–9. Amsterdam: Elsevier.

Gazzaniga, M. S. (1998) *The Mind's Past*. Berkeley: University of California Press.

Gedeon, A. K., Keinänen, M., Adès, L. C., Kääriäinen, H., Gécz, J., Baker, E., Sutherland, G. R., and Mulley, J. C. (1995) Overlapping Submicroscopic Deletions in Xq28 in Two Unrelated Boys with Developmental Disorders: Identification of a Gene Near FRAXE. *American Journal of Human Genetics* **56**(4), 907–14.

Gell-Mann, M. (1994) *The Quark and the Jaguar*. New York: W. H. Freeman.

Geschwind, N. (1972) Language and the Brain. *Scientific American* **226**(4), 76–83.

Geschwind, N. (1974) *Selected Papers on Language and the Brain*. Dordrecht: D. Reidel.

Geschwind, N. (1975) The Apraxias: Neural Mechanisms of Disorders of Learned Movement. *American Scientist* **63**, 188–95.

Geschwind, N. (1979a) Anatomical and Functional Specialization of the Cerebral Hemispheres in the Human. *Bulletin et Mémoires de l'Académie Royale de Médecine de Belgique* **134**(6), 286–97.

Geschwind, N. (1979b) Asymmetries of the Brain – New Developments. *Bulletin of the Orton Society* **29**, 67–73.

Geschwind, N. (1979c) Specializations of the Human Brain. *Scientific American* **241**(3),180–99.

Geschwind, N. (1983a) Biological Foundations of Cerebral Dominance. *Trends in Neurosciences* **6**(9), 354–56.

Geschwind, N. (1983b) The Organisation of the Living Brain. In J. Miller (ed.), *States of Mind*, pp. 116–34. New York: Pantheon.

Geschwind, N., and Behan, P. O. (1982) Left-handedness: Association with Immune Disease, Migraine, and Developmental Learning Disorder. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* **79**(16), 5097–100.

Geschwind, N., and Behan, P. O. (1984) Laterality, Hormones, and Immunity. In N. Geschwind and A. M.Galaburda (eds.), *Cerebral Dominance: the Biological Foundations*, pp. 211–24. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Geschwind, N., and Galaburda, A. M. (eds.) (1984) *Cerebral Dominance: the Biological Foundations*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Geschwind, N., and Galaburda, A. M. (1987) *Cerebral Lateralization*. Cambridge, MA: MIT Press.

Geschwind, N., and Levitsky, W. (1968) Human Brain: Left–Right Asymmetries in Temporal Speech Region. *Science* **161**(3837), 186–87.

Gilbert, S. F. (1997) *Developmental Biology* (5th ed.). Sunderland, MA: Sinauer Associates.

Gilbert, S. F., Opitz, J. M., and Raff, R. A. (1996) Resynthesizing Evolutionary and Developmental Biology. *Developmental Biology* **173**(2), 357–72.

Glashow, S. L. (1994) *From Alchemy to Quarks*. Pacific Grove, CA: Brooks/Cole.

Glashow, S. L., with B. Bova (1988) *Interactions*. New York: Warner.

Gliedman, J. (1983) Interview: Noam Chomsky. *Omni,* November, p. 113–14,116, 118, and 171–74.

Goldsmith, J. A. (ed.) (1995) *The Handbook of Phonological Theory.* Cambridge, MA: Blackwell.

Goodenough, U. (1978) *Genetics* (2nd ed.). New York: Holt, Rinehart and Winston.

Goodman, D. (1998) Similarities Found in Human, Chimp Brains. Unpublished manuscript. http://www.columbia.edu/cu/pr.

Goodwin, B. (1994) *How the Leopard Changed its Spots.* New York: Charles Scribner's Sons.

Gopnik, M. (1990) Feature Blindness: a Case Study. *Language Acquisition* **1**(2), 139–64.

Gopnik, M., and Crago, M. B. (1991) Familial Aggregation of a Developmental Language Disorder. *Cognition* **39**(1), 1–50.

Gould, J. L., and Marler, P. (1987) Learning by Instinct. *Scientific American* **256**(1), 74–85.

Gould, S. J. (1980) Natural Selection and the Human Brain: Darwin vs. Wallace. In *The Panda's Thumb*. New York: W. W. Norton.

Gould, S. J. (1994) Common Pathways of Illumination. *Natural History,* **103**(12), 10–20.

Gould, S. J. (1995) The Pattern of Life's History. In J. Brockman (ed.), *The Third Culture,* pp. 51–73. New York: Simon and Schuster.

Gould, S. J. (1997a) Darwinian Fundamentalism. *The New York Review of Books,* June 12, pp. 34–37.

Gould, S. J. (1997b) Evolution: the Pleasures of Pluralism. *The New York Review of Books,* June 26, pp. 47–52.

Gould, S. J. (1997c) As the Worm Turns. *Natural History* **106**(1), 24–27, 68–73.

Gould, S. J., and Lewontin, R. C. (1979) The Spandrels of San Marco and the Panglossian Paradigm: a Critique of the Adaptationist Programme. *Proceedings of the Royal Society* **B205**, 581–98.

Green, E., and Boller, F. (1974) Features of Auditory Comprehension in Severely Impaired Aphasics. *Cortex* **10**(2), 133–45.

Greenfield, P. M. (1991) Language, Tools and Brain: the Ontogeny and Phylogeny of Hierarchically Organized Sequential Behavior. *Behavioral and Brain Sciences* **14**(4), 531–95.

Greenspan, R. J. (1995) Understanding the Genetic Construction of Behavior. *Scientific American* **272**(4), 72–78.

Griffiths, A. J. F., Miller, J. H., Suzuki, D. T., Lewontin, R. C., and Gelbart, W. M. (1993) *An Introduction to Genetic Analysis* (5th ed.).New York: W. H. Freeman.

Guillen, M. (1995) *Five Equations that Changed the World*. New York: Hyperion.

Hackl, M. (1995) Verb-Zweit bei Agrammatismus – Zwei Fallstudien. MA Thesis, University of Vienna.

Haider, H. (1985a) The Case of German. In J. Toman (ed.), *Studies in German Grammar*, pp. 65–101. Dordrecht: Foris.

Haider, H. (1985b) A Unified Account of Case- and u-Marking: the Case of German. *Papiere zur Linguistik* **321**, 3–36.

Haider, H. (1985c) Chance and Necessity in Diachronic Syntax – Word Order Typologies and the Position of Modern Persian Relative Clauses. In J. Fisiak (ed.), *Papers from the 6th International Conference on Historical Linguistics*, pp. 199–216. Amsterdam: Benjamins.

Håkansson, G. (1989) The Acquisition of Negative Placement in Swedish. *Studia Linguistica* **43**(1), 47–58.

Hallgren, B. (1950) Specific Dyslexia ("Congenital Word-Blindness"): a Clinical and Genetic Study. *Acta Psychiatrica et Neurologica (Scandinavica)*, supplement 65.

Hansen, S., Perry, T. L., and Wada, J. A. (1972) Amino Acid Analysis of Speech Areas in Human Brain: Absence of Left–Right Asymmetry. Brain Research 45, 318–20.

Harnad, S. R., Steklis, H. S., and Lancaster, J. (eds.) (1976) *Origin and Evolution of Language and Speech*. New York: Annals of the New York Academy of Sciences.

Harris, Z. S. (1955) From Phoneme to Morpheme. *Language* **31**(2), 190–222.

Hart, J., Jr., Berndt, R. S., and Caramazza, A. (1985) Category-Specific Naming Deficit Following Cerebral Infarction. *Nature* **316**(6027), 439–40.

Hauser, M. D. (1996) *The Evolution of Communication*. Cambridge, MA: MIT Press.

Hayes, J. R., and Clark, H. H. (1970) Experiments on the Segmentation of an Artificial Speech Analogue. In J. R. Hayes (ed.), *Cognition and the Development of Language*, pp. 221–33. New York: John Wiley and Sons.

Heilman, K., Scholes, R., and Watson, R. (1975) Auditory affective agnosia. Disturbed Comprehension of Affective Speech. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry* **38**(1), 69–72.

Heilman, K. M., and Satz, P. (eds.) (1983) *Neuropsychology of Human Emotion*. New York: Guilford Press.

Henley, E. M. (1996) Symmetries Throughout the Sciences. (Colloquium papers) USA **93**, 14215–301.

Herbert, W. (1983) Scientists Find Hereditary Form of Dyslexia. *Science News* **123**(12), 180.

Hermann, K. (1959) Reading Disability: a Medical Study of Word-blindness and Related Handicaps. Springfield, IL: Charles C. Thomas.

Hildebrandt, S., and Tromba, A. (1996) *The Parsimonious Universe*. New York: Springer–Verlag.

Hinds, H. L., Ashley, C.T., Sutcliffe, J. S., Nelson, D. L., Warren, S.T., Housman, D. E., and Schalling, M. (1993) Tissue Specific Expression of FMR-1Provides Evidence for a Functional Role in Fragile X Syndrome. *Nature Genetics* **3**(1), 36–43.

Ho-Kim, Q., Kumar, N., and Lam, C. S. (1991) *Invitation to Contemporary Physics*. Singapore: World Scientific.

Horgan, J. (1994) Gruff Guru of Condensed-Matter Physics. *Scientific American* **271**(5), 34–35.

Horgan, J. (1995) The New Social Darwinists. *Scientific American* **273**(4), 174–81.

Hornos, J. E. M., and Hornos, Y. M. M. (1993) Algebraic Model for the Evolution of the Genetic Code. *Physical Review Letters* **71**(26), 4401–404.

Housman, D., Kidd, K., and Gusella, J. F. (1982) Recombinant DNA Approachto Neurogenetic Disorders. *Trends in Neurosciences* **5**(9), 320–23.

Hubel, D. (1996) A Big Step Along the Visual Pathway. *Nature* **380**(6571), 197–98.

Hubel, D. (1979) The Brain. *Scientific American* **241**(3), 38–46.

Hubel, D. (1988) *Eye, Brain, and Vision*. New York: W. H. Freeman.

Huber, W. (1978) A Neurolinguistic Look at Language Universals. In H. Seiler (ed.), *Language Universals*, pp. 185–206. Tübingen: Gunter Narr Verlag.

Hughes, C. P., Chan, J. L., and Su, M. S. (1983) Aprosodia in Chinese Patients With Right Cerebral Hemisphere Lesions. *Archives of Neurology* **40**(12), 732–36.

Hurford, J. R. (1994a) Evolutionary Modelling of Language (Appendix) In D. C. Gajdusek, G. M. McKhann, and L. C. Bolis (eds.), *Evolution and Neurology of Language*, pp. 149–57. Amsterdam: Elsevier.

Hurford, J. R. (1994b) Linguistics and Evolution: a Background Briefing for Non-Linguists. In D. C. Gajdusek, G. M. McKhann, and L. C. Bolis (eds.), *Evolution and Neurology of Language*, pp. 158–68. Amsterdam: Elsevier.

Hurst, J. A., Baraitser, M., Auger, E., Graham, F., and Norell, S. (1990) An Extended Family with a Dominantly Inherited Speech Disorder. *Developmental Medicine and Child Neurology* **32**(1), 352–55.

Huybregts, R., and Riemsdijk, H. C. van (eds.) (1982) Noam Chomsky on the Generative Enterprise: a Discussion with Riny Huybregts and Henk van Riemsdijk. Dordrecht: Foris.

Ingram, T.T. S. (1960) Paediatric Aspects of Specific Developmental Dysphasia, Dyslexia and Dysgraphia. *Cerebral Palsy Bulletin* **2**(4), 254–77.

Jackendoff, R. (1994) *Patterns in the Mind*. New York: Basic Harper Collins.

Jacob, F. (1976) *The Logic of Life: a History of Heredity*. New York: Vintage.

Jacob, F. (1977) Evolution and Tinkering. *Science* **196**(4295), 1161–66.

Jacob, F. (1978) Darwinism Reconsidered. *Atlas*, January (Translated from *Le Monde*,September 6–8, 1977).

Jacob, F. (1982) *The Possible and the Actual*. Seattle: University of Washington Press.

Jenkins, J. B. (1975) *Genetics*. Boston: Houghton Mifflin.

Jenkins, L. (1972) Modality in English Syntax. Doctoral dissertation, MIT, Cambridge, MA.

Jenkins, L. (1979) The Genetics of Language. *Linguistics and Philosophy* **3**, 105–19.

Jenkins, L. (1997) Biolinguistics -- Structure, Development and Evolution of Language. In V. Solovyev (ed.), *The 40th Anniversary of Generativum Web Journal of Formal, Computational and Cognitive Linguistics* 1.2, Department of Computer Science, Kazan State University.

Jenkins, L., and Maxam, A. (1997) Acquiring Language (Letter). *Science* **276**(5316), 1178–79.

Jerne, N. K. (1967) Antibodies and Learning: Selection versus Instruction. In G.C. Quarton, T. Melnechuk, and F. O. Schmitt (eds.), *The Neurosciences: a Study Program*, pp. 200–05. New York: Rockefeller University Press.

Jerne, N. K. (1985) The Generative Grammar of the Immune System. *Science* **229**(4718), 1057–59.

Joos, M. (ed.) (1957) *Readings in Linguistics*. Washington: American Council of Learned Societies.

Jordan, D. R. (1977) *Dyslexia in the Classroom* (2nd ed.). Columbus, OH: Charles E. Merrill.

Jusczyk, P.W. (1997) *The Discovery of Spoken Language*. Cambridge, MA: MIT Press.

Kaku, M. (1995) *Hyperspace*. New York: Doubleday.

Kaku, M., and Thompson, J. (1995) *Beyond Einstein*. New York: Doubleday.

Kauffman, S. A. (1993) *The Origins of Order*. Oxford: Oxford University Press.

Kayne, R. S. (1984) *Connectedness and Binary Branching*. Dordrecht: Foris.

Kayne, R. S. (1994) *The Antisymmetry of Syntax*. Cambridge, MA: MIT Press.

Kean, M.-L. (1974) The Theory of Markedness in Generative Grammar. Doctoral dissertation, MIT, Cambridge, MA.

Kingsolver, J. G., and Koehl, M. A. R. (1985) Aerodynamics, Thermoregulation, and the Evolution of Insect Wings: Differential Scaling and Evolutionary Change. *Evolution* **39**, 488–504.

Kitahara, H. (1997) *Elementary Operations and Optimal Derivations*. Cambridge, MA: MIT Press.

Kolb, B., and Whishaw, I. Q. (1980) *Fundamentals of Human Neuropsychology*. San Francisco: W. H. Freeman.

Kondo, S., and Asai, R. (1995) A Reaction-Diffusion Wave on the Skin of the Marine Angelfish *Pomacanthus*. *Nature* **376**(6543), 765–68.

Konigsmark, B. W., and Gorlin, R. J. (1976) *Genetic and Metabolic Deafness*. Philadelphia: W. B. Saunders.

Kornberg, A. (1989) *For the Love of Enzymes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Lamy, M., Launay, C., and Soulé, M. (1952) Dyslexie spécifique chez deuxjumeaux identiques. *La Semaine Des Hôpitaux de Paris* **28**(35), 1475–77.

Langer, R. E. (1947). Fourier's Series: the Genesis and Evolution of a Theory. *American Mathematical Monthly*, Supplement, **54**(7), 1–86.

Langone, J. (1983) Deciphering Dyslexia. *Discover*, pp. 34–42.

Larsen, B., Skinhøj, E., and Lassen, N. A. (1978) Variations in Regional Cortical Blood Flow in the Right and Left Hemispheres During Automatic Speech. *Brain* **101** (Part II), 193–209.

Lasnik, H. (1999) On the Locality of Movement: Formalist Syntax Position Paper. In M. Darnell, E. Moravscik, M. Noonan, F. Newmeyer, and K. Wheatly (eds.), *Functionalism and Formalism in Linguistics* vol. I, pp. 33–54.Amsterdam: Benjamins.

Lavenda, B. H. (1985) Brownian Motion. *Scientific American* **252**(2), 70–85.

Lawrence, P. A. (1992) *The Making of a Fly*. Oxford: Blackwell Scientific.

Lawrence, S., Giles, C. L., and Fong, S. (1997) *On the Applicability of Neural Network and Machine Learning Methodologies to Natural Language Processing,* Technical Report UMIACS-TR-95–64 and CS-TR-3479. NEC Research Institute, Princeton, and Institute for Advanced Computer Studies, University of Maryland.

LeMay, M. (1985) Asymmetries of the Brains and Skulls of Nonhuman Primates. In S.D. Glick (ed.), *Cerebral Lateralization in Nonhuman Species,* pp. 233–45.Orlando, FL: Academic Press.

LeMay, M., and Geschwind, N. (1975) Hemispheric Differences in the Brains of Great Apes. *Brain, Behavior and Evolution* **11**, 48–52.

Lenneberg, E. H. (1967) *Biological Foundations of Language*. New York: John Wileyand Sons.

Levitov, L. S. (1991) Phyllotaxis of Flux Lattices in Layered Superconductors. *Physical Review Letters* **66**(2), 224–27.

Lieberman, P. (1984) *The Biology and Evolution of Language*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Lightfoot, D. (1982) The Language Lottery: Toward a Biology of Grammars. Cambridge, MA: MIT Press.

Lightfoot, D. (1991) How to Set Parameters: Arguments from Language Change. Cambridge, MA: MIT Press.

Lines, M. E. (1994) *On the Shoulders of Giants*. Bristol and Philadelphia: Institute of Physics.

Livingstone, M. S., Rosen, G. D., Drislane, F.W., and Galaburda, A. M. (1991) Physiological and Anatomical Evidence for a Magnocellular Defect in Developmental Dyslexia. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* **88**(18), 7943–47.

Locke, J. L. (1993) *The Child's Path to Spoken Language*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Lorenz, K. Z. (1981) *The Foundations of Ethology*. New York: Simon and Schuster.

Luchsinger, R. (1945) Agrammatismus und syntaktische Redestörungen. *Schweizerische Lehrerzeitung (Pro Infirmis)* **90**(17), 273–75.

Luchsinger, R. (1957) Agrammatismus und Dyslalie bei eineiigen Zwillingen. *Acta GeneticaeMedicae et Gemellologiae* **6**(2), 247–54.

Luchsinger, R., and Arnold, G. E. (1965) *Voice–Speech–Language, Clinical Communicology: its Physiology and Pathology*. Belmont, CA: Wadsworth.
Luria, A. R. (1972) *The Man with a Shattered World*. New York: Basic.
Luria, S. E. (1973) *Life, the Unfinished Experiment*. New York: Charles Scribner's Sons.
Luria, S. E. (1975a) Colicins and the Energetics of Cell Membranes. *Scientific American* **233**(6), 30–37.
Luria, S. E. (1975b) What Can Biologists Solve? In A. Montagu (ed.), *Race and IQ*, pp.42–51. New York: Oxford University Press.
Magnus, R. (1906) *Goethe als Naturforscher*. Leipzig: Barth (Trans., H. Norden, Abelard-Schuman Ltd New York, 1949).
Mange, E. J., and Mange, A. P. (1994) *Basic Human Genetics*. Sunderland, MA: Sinauer.
Marshall, J. C. (1980) The New Organology. *The Behavioral and Brain Sciences* **3**(1), 23–25.(1985) A Fruit By Any Other Name. *Nature* **316**(6027), 388.
Marslen-Wilson, W. D., and Tyler, L. K. (1997) Dissociating Types of Mental Computation. *Nature* **387**(6633), 592–94.
Maxam, A. M. (1980) Nucleotide Sequencing of DNA. Doctoral dissertation. Harvard University.
Maxam, A. M. (1983) Nucleotide Sequence of DNA. In S. M. Weissman (ed.), *Methods of DNA and RNA Sequencing*, pp. 113–67. New York: Praeger.
Maxam, A. M., and Gilbert, W. (1977) A New Method for Sequencing DNA. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* **74**(2), 560–64.
Maynard Smith, J. (1995) Genes, Memes, and Minds: Review of Daniel Dennett's *Darwin's Dangerous Idea*. *New York Review of Books*, November 30, pp. 46–48.
Maynard Smith, J. (1996) Language and Evolution (Reply to Noam Chomsky). *New York Review of Books*, February 1, p. 41.
Maynard Smith, J., Burian, R., Kauffman, S., Alberch, P., Campbell, J., Goodwin, B., Lande, R., Raup, D., and Wolpert, L. (1985) Developmental Constraints and Evolution. *The Quarterly Review of Biology* **60**(3), 265–87.
Maynard Smith, J., and Szathmáry, E. (1995a) Language and Life. In M. P. Murphy and L. A. J. O'Neill (eds.), *What is Life? The Next Fifty Years*, pp.67–77. Cambridge: Cambridge University Press.
Maynard Smith, J., and Szathmáry, E. (1995b) *The Major Transitions in Evolution*. W. H. Freeman.
McCarthy, R. A., and Warrington, E. K. (1990) *Cognitive Neuropsychology: a Clinical Introduction*. New York: Academic.
McCormack, M.A., Rosen, K. M., Villa-Komaroff, L., and Mower, G. D. (1992) Changes in Immediate Early Gene Expression During Postnatal Development of Cat Cortex and Cerebellum. *Molecular Brain Research* **12**, 215–23.
McGinn, C. (1981) Review of Noam Chomsky, *Rules and Representations*. *Journal of Philosophy* **78**(5), 288–98.

McKusick, V. A. (1978) *Mendelian Inheritance in Man: Catalogs of Autosomal Dominant, Autosomal Recessive, and X-Linked Phenotypes* (5th ed.). Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Medawar, P. B., and Medawar, J. S. (1978) *The Life Science*. London: Paladin Granada.

Mehler, J., and Dupoux, E. (1994) *What Infants Know*. Cambridge, MA: Blackwell.

Meinhardt, H. (1995) Dynamics of Stripe Formation. *Nature* **376**(6543), 722–23.

Mermin, N. D. (1990) *Boojums All the Way Through*. Cambridge: Cambridge University Press.

Miller, G. A. (1991) *The Science of Words*. W. H. Freeman.

Miller, G. A., and Chomsky, N. (1963) Finitary Models of Language Users. In R.D. Luce, R. Bush, and E. Galanter (eds.), *Handbook of Mathematical Psychology*, pp. 419–92. New York: John Wiley.

Monod, J. (1974) *Chance and Necessity: an Essay on the Natural Philosophy of Modern Biology*. New York: Collins/Fontana.

Moorhead, P. S., and Kaplan, M. M. (eds.) (1967) *Mathematical Challenges to the Neo-Darwinian Interpretation of Evolution*. Philadelphia: Wistar Institute Press.

Morgan, T. H. (1935) The Relation of Genetics to Physiology and Medicine. *Scientific Monthly* **41**, 5–18.

Motz, L., and Weaver, J. H. (1989) *The Story of Physics*. New York: Avon.

Mukerjee, M. (1996) Explaining Everything. *Scientific American* **274**(1), 88–94.

Muller, H. J. (1977 [1946]) The Production of Mutations. In *Nobel Lectures in Molecular Biology 1933–1975*, pp. 25–42. New York: Elsevier.

Newman, S. A. (1992) Generic Physical Mechanisms of Morphogenesis and Pattern Formation as Determinants in the Evolution of Multicellular Organization. In J. Mittenthal and A. Baskin (eds.), *Principles of Organizationin Organisms*, pp. 241–67. Reading, MA: Addison–Wesley.

Newman, S. A., Frisch, H. L., and Percus, J. K. (1988) On the Stationary State Analysis of Reaction-Diffusion Mechanisms for Biological Pattern Formation. *Journal of Theoretical Biology* **134**, 183–97.

Newport, E. L. (1990) Maturational Constraints on Language Learning. *Cognitive Science* **14**(1), 11–28.

Newport, E. L. (1991) Contrasting Conceptions of the Critical Period for Language. In S. Carey and R. Gelman (eds.), *The Epigenesis of Mind: Essays on Biology and Cognition*, pp. 111–30. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

O'Grady, W. (1997) *Syntactic Development*. Chicago: University of Chicago Press.

Oberlé, I., Rousseau, F., Heitz, D., Kretz, C., Devys, D., Hanauer, A., Boué, J.,Bertheas, M. F., and Mandel, J. L. (1991) Instability of a 550–Base Pair DNA Segment and Abnormal Methylation in Fragile X Syndrome. *Science* **252**(5010), 1097–102.

Ojemann, G. A. (1983) Brain Organization for Language from the Perspective of Electrical Stimulation Mapping. *Behavioral and Brain Sciences* **6**(2), 189–230.

Oke, A., Keller, R., Mefford, I., and Adams, R. N. (1978) Lateralization of Norepinephrine in Human Thalamus. *Science* **200**(4348), 1411–13.

Orton, S.T. (1937) *Reading, Writing and Speech Problems in Children*. New York: W.W. Norton.

Oster, G. F., Shubin, N., Murray, J. D., and Alberch, P. (1988) Evolution and Morphogenetic Rules: the Shape of the Vertebrate Limb in Ontogeny and Phylogeny. *Evolution* **42**(5), 862–84.

Otero, C. P. (1988) *Noam Chomsky: Language and Politics*. Montreal: Black Rose.

Otero, C. P. (1990) The Emergence of *Homo Loquens* and the Laws of Physics (Reply to Pinker and Bloom). *Behavioral and Brain Sciences* **13**(4), 747–50.

Ott, J. (1991) *Analysis of Human Genetic Linkage*. Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Pais, A. (1986) *Inward Bound: of Matter and Forces in the Physical World*. Oxford: Clarendon.

Pembrey, M. (1992) Genetics and Language Disorder. In P. Fletcher and D. Hall (eds.), *Specific Speech and Language Disorders in Children: Correlates, Characteristics, and Outcomes*, pp. 51–62. San Diego: Singular.

Pennington, B. F., Gilger, J.W., Pauls, D., Smith, S. A., Smith, S.D., and DeFries, J. C. (1991) Evidence for Major Gene Transmission of Developmental Dyslexia. *Journal of the American Medical Association* **266**(11), 1527–34.

Peterson, I. (1988) *The Mathematical Tourist*. New York: W. H. Freeman.

Piattelli-Palmarini, M. (1974) *Program Activities in 1974*. Paris: Centre Royaumont Pour une Science de l'Homme.

Piattelli-Palmarini, M. (1980) (ed.) *Language and Learning: the Debate Between Jean Piaget and Noam Chomsky*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Piattelli-Palmarini, M. (1989) Evolution, Selection and Cognition: from "Learning" to Parameter Setting in Biology and in the Study of Language. *Cognition* **31**(1), 1–44.

Piattelli-Palmarini, M. (1994) Ever Since Language and Learning: Afterthoughts on the Piaget–Chomsky Debate. *Cognition* **50**, 315–46.

Pinker, S. (1994a) *The Language Instinct*. New York: William Morrow.

Pinker, S. (1994b) On Language (interview). *Journal of Cognitive Neuroscience* **6**(1), 92–97.

Pinker, S. (1995) Language is a Human Instinct. In J. Brockman (ed.), *The Third Culture*, pp. 223–38. New York: Simon and Schuster.

Pinker, S. (1997a) Evolutionary Perspectives. In M. S. Gazzaniga (ed.), *Conversations in the Cognitive Neurosciences*, pp. 111–29. Cambridge, MA: MIT Press.

Pinker, S. (1997b) *How the Mind Works*. New York: W.W. Norton.

Pinker, S., and Bloom, P. (1990) Natural Language and Natural Selection. *Behavioral and Brain Sciences* **13**(4), 707–84.

Planck, M. (1993) The Unity of the Physical Universe. In *A Survey of Physical Theory*, pp. 1–26. New York: Dover.

Plante, E. (1991) MRI Findings in the Parents and Siblings of Specifically Language-Impaired Boys. *Brain and Language* **41**(1), 67–80.

Plotkin, H. (1998) *Evolution in Mind*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Poizner, H., Klima, E. S., and Bellugi, U. (1987) *What the Hands Reveal about the Brain*. Cambridge, MA: MIT Press.

Pollack, R. (1994) *Signs of Life*. Boston: Houghton Mifflin.

Prigogine, I., and Nicolis, G. (1967) Symmetry-Breaking Instabilities in Dissipative Systems. *J. Chem. Phys.* **46**, 3542–50.

Pullum, G. K. (1989) Formal Linguistics Meets the Boojum. *Natural Language and Linguistic Theory* **7**(1), 137–43.

Pullum, G. K. (1991) *The Great Eskimo Vocabulary Hoax*. Chicago: University of Chicago Press.

Pullum, G. K. (1997) Language that Dare not Speak its Name. *Nature* **386**(6623), 321–22.Rabin, M., Wen, X. L., Hepburn, M., Lubs, H. A., Feldman, E., and Duara, R.

Pullum, G. K. (1993) Suggestive Linkage of Developmental Dyslexia to Chromosome1p34–p36. *Lancet* **342**(8864), 178.

Radford, A. (1990) *Syntactic Theory and the Acquisition of English Syntax: the Nature of Early Child Grammars of English*. Oxford: Blackwell.

Raff, R. A. (1996) *The Shape of Life*. Chicago: University of Chicago Press.

Riemsdijk, H. C. van (1978) *A Case Study in Syntactic Markedness: the Binding Nature of Prepositional Phrases*. Lisse: Peter de Ridder.

Rizzi, L. (1982) *Issues in Italian Syntax*. Dordrecht: Foris.

Roberts, I. (1996) *Comparative Syntax*. Oxford: Oxford University Press.

Roberts, L. (1989) Are Neural Nets Like the Human Brain. *Science* **243**(4890), 481–82.

Roeper, T., and Williams, E. (1987) *Parameter Setting*. Dordrecht: D. Reidel.

Rosen, K. M., McCormack, M.A., Villa-Komaroff, L., and Mower, G. D. (1992) Brief Visual Experience Induces Immediate Early Gene Expression in the Cat Visual Cortex. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* **89**(12), 5437–41.

Ross, E. D. (1981) The Aprosodias: Functional–Anatomic Organization of the Affective Components of Language in the Right Hemisphere. *Archives of Neurology* **38**(9), 561–69.

Ross, E. D. (1993) Nonverbal Aspects of Language. *Neurologic Clinics* **11**(1), 9–23.

Ross, E. D., and Mesulam, M.-M. (1979) Dominant Language Functions of the Right Hemisphere? Prosody and Emotional Gesturing. *Archives of Neurology* **36**(3), 144–48.

Rothi, L. J., McFarling, D., and Heilman, K. M. (1982) Conduction Aphasia, Syntactic Alexia, and the Anatomy of Syntactic Comprehension. *Archives of Neurology* **39**(5), 272–75.

Roush, W. (1996) Fly Sex Drive Traced to *fru* Gene. *Science* **274**(5294), 1836.

Ruelle, D. (1991) *Chance and Chaos*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Saffran, J. R., Aslin, R. N., and Newport, E. L. (1996) Statistical Learning by 8-Month-Old Infants. *Science* **274**(5294), 1926–28.

Sanger, F., Nicklen, S., and Coulson, A. R. (1977) DNA Sequencing with Chain-Terminating Inhibitors. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* **74**, 5463–67.

Savage-Rumbaugh, E. S., and Lewin, R. (1994) *Kanzi: the Ape at the Brink of the Human Mind*. New York: John Wiley and Sons.

Seidenberg, M. S. (1997) Language Acquisition and Use: Learning and Applying Probabilistic Constraints. *Science* **275**(5306), 1599–603.

Shaywitz, S. E., Shaywitz, B. A., Pugh, K. R., Fulbright, R. K., Constable, R.T., Mencl, W. E., Shankweiler, D. P., Liberman, A. M., Skudlarski, P., Fletcher, J. M., Katz, L., Marchione, K. E., Lacadie, C., Gatenby, C., and Gore, J. C. (1998) Functional disruption in the organization of the brain for reading in dyslexia. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* **95**(5), 2636–41.

Short, N. (1994) Rolling Back the Frontiers in the Brain. *Nature* **368**(6472), 583.

Simpson, E. B. (1979) *Reversals: a Personal Account of Victory over Dyslexia*. Boston: Houghton Mifflin.

Sklar, R. (1968) Chomsky's Revolution in Linguistics. *The Nation*, September 9, pp. 213–17.

Smith, N., and Tsimpli, I.-M. (1995) *The Mind of a Savant: Language Learning and Modularity*. Oxford: Blackwell.

Smith, S.D., Kimberling, W. J., Pennington, B. F., and Lubs, H.A. (1983) Specific Reading Disability: Identification of an Inherited Form through Linkage Analysis. *Science* **219**(4590), 1345–47.

Sorbi, S., Amaducci, L., Albanese, A., and Gainotti, G. (1980) Biochemical Differences Between the Left and Right Hemispheres? Preliminary Observations on Choline Acetyltransferase (CAT) Activity. *Bollettino SocietàItaliana Biologia Sperimentale* **56**(21), 2266–70.

Sorensen, R. (1991) Thought Experiments. *American Scientist*, May-June, pp.250–63.

Stachowiak, F.-J., Huber, W., Kerschensteiner, M., Poeck, K., and Weniger, D. (1977) Die globale Aphasie: Klinisches Bild und Überlegungen zur neurolinguistischen Struktur. *Journal of Neurology* **214**(2), 75–87.

Stent, G. S. (1981) Strength and Weakness of the Genetic Approach to the Development of the Nervous System. In W. M. Cowan (ed.), *Studies in Developmental Neurobiology: Essays in Honor of Viktor Hamburger*, pp.288–321. New York: Oxford University Press.

Stewart, I. (1994) Broken Symmetry in the Genetic Code. *New Scientist* **141**(1915), 16.

Stewart, I. (1995a) Daisy, Daisy, Give Me Your Answer, Do. *Scientific American* **272**(1), 96–99.

Stewart, I. (1995b) Mathematical Recreations. Feedback. *Scientific American* **273**(4), 182–83.

Stewart, I. (1995c) *Nature's Numbers*. New York: Basic.

Stewart, I. (1998) *Life's Other Secret*. New York: John Wiley and Sons.

Stewart, I., and Golubitsky, M. (1993) *Fearful Symmetry*. London: Penguin.

Stromswold, K. (1996) The Genetic Basis of Language Acquisition. In A. Stringfellow, D. Cahana-Amitay, E. Hughes, and A. Zukowski (eds.), *Proceedings of the 20th Annual Boston University Conference on Language Development*, vol. II, pp. 736–47. Somerville, MA: Cascadilla.

Suggs, S.V., Wallace, R. B., Hirose, T., Kawashima, E. H., and Itakura, K. (1981) Use of Synthetic Oligonucleotides as Hybridization Probes: Isolation of Cloned cDNA Sequences For Human ß2–microglobulin. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* **78**(11), 6613–17.

Sutherland, S. (1993) Evolution Between the Ears. Review of Michael Gazzaniga, *Nature's Mind New York Times*, 7 March.

Szathmáry, E., and Maynard Smith, J. (1995) The Major Evolutionary Transitions. *Nature* **374**(6519), 227–32.

Tasset, D. M., Hartz, J. A., and Kao, F.-T. (1988) Isolation and Analysis of DNA Markers Specific to Human Chromosome 15. *American Journal of Human Genetics* **42**, 854–66.

Taylor, J. E., and Kahn, J. W. (1986) Catalog of Saddle Shaped Surfaces in Crystals. *Acta Metallurgica* **34**(1), 1–12.

Teuber, H.-L. (1967) Lacunae and Research Approaches to Them, 1. In C. H. Millikan and F. L. Darley (eds.), *Brain Mechanisms Underlying Speech and Language*, pp. 204–16. New York: Grune and Stratton.

Thompson, D. A.W. (1992a) *On Growth and Form*. New York: Dover.

Thompson, D. A.W. (1992b) *On Growth and Form, an Abridged Edition*, edited by J. T. Bonner (Canto ed.). New York: Cambridge University Press.

Thompson, E. (1994) Deaf Victim of Old South is Freed After 68 Years. *Boston Globe*, February 6, p. 2.

Tomarev, S. I., Callaerts, P., Kos, L., Zinovieva, R., Halder, G., Gehring, W., and Piatigorsky, J. (1997) Squid Pax-6 and Eye Development. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* **94**(6), 2421–26.

Tucker, D. M., Watson, R. T., and Heilman, K. M. (1977) Discrimination and Evocation of Affectively Intoned Speech in Patients with Right Parietal Disease. *Neurology* **27**(10), 947–50.

Tully, T. (1994) Gene Disruption of Learning and Memory: a Structure-Function Conundrum. *Seminars in the Neurosciences* **6**(1), 59–66.

Turing, A. M. (1952) The Chemical Basis of Morphogenesis, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B*, vol. 237, pp. 37–72.

Van der Lely, H. K. J. (1997) Narrative Discourse in Grammatical Specific Language Impaired Children: a Modular Language Deficit. *Journal of Child Language* **24**, 1–36.

Van der Lely, H K. J., and Stollwerck, L. (1996) A grammatical specific language impairment in children: an Autosomal Dominant Inheritance? *Brain and Language* **52**, 484–504.

Van Essen, D. C. (1997) A Tension-Based Theory of Morphogenesis and Compact Wiring in the Central Nervous System. *Nature* **385**(6614), 313–18.

Vargha-Khadem, F., and Passingham, R. E. (1990) Speech and Language Defects. Scientific Correspondence. *Nature* **346**(6281), 226.

Vargha-Khadem, F., Watkins, K., Alcock, K., Fletcher, P., and Passingham, R. (1995) Praxic and Nonverbal Cognitive Deficits in a Large Family with a Genetically Transmitted Speech and Language Disorder. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* **92**(3), 930–33.

Wada, J. A. (1969) Interhemispheric Sharing and Shift of Cerebral Speech Function. *Excerpta Medica*, Int. Congress Series, **193**, 296–97.

Wada, J. A., Clarke, R., and Hamm, A. (1975) Cerebral Hemispheric Asymmetry in Humans: Cortical Speech Zones in 100 Adult and 100 Infant Brains. *Archives of Neurology* **32**(4), 239–46.

Waldrop, M. M. (1992) *Complexity*. New York: Simon and Schuster.

Walker, E. (1978) (ed.) *Explorations in the Biology of Language*. Montgomery, VT: Bradford.

Watson, J.D. (1969) *The Double Helix*. New York: New American Library.

Watson, J. D., Gilman, M., Witkowski, J., and Zoller, M. (1992) *Recombinant DNA* (2nd ed.). New York: W. H. Freeman.

Watson, J. D., Hopkins, N. H., Roberts, J.W., Steitz, J. A., and Weiner, A. M.(1987) *Molecular Biology of the Gene*. Menlo Park, CA: Benjamin/Cummings.

Watt, W. C. (1979) Against Evolution (an Addendum to Sampson and Jenkins). *Linguistics and Philosophy* **3**, 121–37.

Webster, G., and Goodwin, B. (1996) *Form and Transformation: Generative and Relational Principles in Biology*. Cambridge: Cambridge University Press.

Weiler, I. J., Irwin, S. A., Klintsova, A. Y., Spencer, C. M., Brazelton, A. D., Miyashiro, K., Comery, T. A., Patel, B., Eberwine, J., and Greenough, W.T.(1997) Fragile X Mental Retardation Protein is Translated Near Synapses in Response to Neurotransmitter Activation. *Proceedings of the National Academy of Sciences USA* **94**(10), 5395–400.

Weinberg, S. (1974) Unified Theories of Elementary-Particle Interaction. *Scientific American* **231**(1), 50–59.

Weinberg, S. (1992) *Dreams of a Final Theory*. New York: Vintage.

Weingarten, S. (1979) Encounter: Species of Intelligence. *The Sciences*, November. pp. 6–11, 23.

Wernicke, C. (1874) *Der aphasische Symptomencomplex. Eine psychologische Studieauf anatomischer Basis*. Breslau: Cohn and Weigert.

West, G. B., Brown, J. H., and Enquist, B. J. (1997) A General Model for the Origin of Allometric Scaling Laws in Biology. *Science* **276**(5309), 122–26.

Wexler, K., and Manzini, M. R. (1987) Parameters and Learnability in Binding Theory. In T. Roeper and E. Williams (eds.), *Parameter Setting*, pp. 41–76. Dordrecht: D. Reidel.

Wigner, E. P. (1979) The Unreasonable Effectiveness of Mathematics in the Natural Sciences. In W. J. Moore and M. Scriven (eds.), *Symmetries and Reflections*, pp. 211–37. Woodbridge, CT: Ox Bow Press.

Wigner, E. P. (1987) Physics and the Explanation of Life. In J. H. Weaver (ed.), *The World of Physics*, pp. 679–88. New York: Simon and Schuster.

Wilkins, W. K., and Wakefield, J. (1995) Brain Evolution and Neurolinguistic Preconditions. *Behavioral and Brain Sciences* **18**(1), 161–226.

Witelson, S. F., and Pallie, W. (1973) Left Hemisphere Specialization for Language in the Newborn: Neuroanatomical Evidence of Asymmetry. *Brain* **96**, 641–46.

Witten, E. (1996) Reflections on the Fate of Spacetime. *Physics Today* **49**(4), 24–30.

Wright, B. A., Lombardino, L. J., King, W. M., Puranik, C. S., Leonard, C. M., and Merzenich, M. M. (1997) Deficits in Auditory Temporal and Spectral Resolution in Language-impaired Children. *Nature* **387**(6629), 176–78.

Yamada, J. E. (1990) *Laura, a Case for the Modularity of Language*. Cambridge, MA: MIT Press.

Yeni-Komshian, G. H., and Benson, D. A. (1976) Anatomical Study of Cerebral Asymmetry in the Temporal Lobe of Humans, Chimpanzees, and Rhesus Monkeys. *Science* **192**, 387–89.

Yu, S., Pritchard, M., Kremer, E., Lynch, M., Nancarrow, J., Baker, E., Holman, K., Mulley, J. C., Warren, S. T., Schlessinger, D., Sutherland, G. R., and Richards, R. I. (1991) Fragile X Genotype Characterized by an Unstable Region of DNA. *Science* **252**(5010), 1179–81.

Zaidel, E. (1980) Clues from Hemispheric Specialization. In U. Bellugi and M. Studdert-Kennedy (eds.), *Signed and Spoken Language: Biological Constraints on Linguistic Form*, pp. 291–340. Deerfield Beach, FL: Verlag Chemie.

Zee, A. (1986) *Fearful Symmetry*. New York: MacMillan.

Zweig, G. (1980) (ed.) *Proceedings of the Fourth International Conference on Baryon Resonances*. Toronto: University of Toronto Press.

ثبت المصطلحات

أولاً: عربي-إنجليزي

أ

آثار ارتدادية	Feedback effects
إثارة	Stimulation
أُثقولة (ج أُثقولات)	Baryon
أثر (تركيبي)	Trace
أحاديات القطب	Monopoles
أحادي البويضة	Monozygotic
احتجاج/ محاججة	Argumentation
احتجاج بالشخص	Ad hominem argument
احتجاج بفقر المنبِّه	Argument from the poverty of stimulus
إحساس/ إدراك لغوي	Language perception
موضعية	Localization
أحيائية اللغة	Biology of language

اختزال	Reduction
اختزال آلي	Automatic abstracting
اختلال	Abnormality
إدراك	Cognition
إدراك	Perception
أديم متوسط حشوي	Visceral mesoderm
ارتباطي	Correlative
إزفاء متوازن	Balanced translocation
أس (في الرياضيات)	Power
استبطان	Introspection
استرجاع المعلومات	Information retrieval
استقبال	Reception
استقطاب	Polarization
استقطاب كهربائي عفوي	Ferroelectrics
أسر الكواركات	Quark confinement
أسّي	Exponential
الشِّق الأيسر من الدماغ	Left hemisphere
إشكالية الدمج	Unification problem
اضطراب	Disorder
اضطرابات التعلم	Learning disorders
اطراد/ انتظام	Regularity

أطفال معزولون لغوياً	Language-isolated children
إعادة التخليق	Resynthesis
إعاقة لغوية محددة	Specific language impairment
اعتلاج	Entropy
إعداد أحيائي	Biological endowment
أعداد أصلية	Prime numbers
أعداد فِبوناتشي	Fibonacci numbers
أفعال لغوية	Speech acts
اقتضاء	Presupposition
اكتساب	Acquisition
اكتساب اللغة	Language acquisition
آلي	Perfunctory
أمْثَلَة	Idealization
انتقاء طبيعي	Natural selection
انتشار خلفي	Back-propagation
إنجاز	Performance
انحلال	Degeneracy
الانطباع السلوكي (المحاكاة)	Imprinting
انفعالي	Emotional
انقلاب الأحشاء	Situs inversus viscerum
أنواع	Species

أوميقا سالب | Omega-minus

ب

البرنامج الأدنوي | Minimalist Program

بريعمات | Gemmules

بصريات | Optics

بطني جانبي | Ventrolateral

بلورات سائلة | Liquid crystals

بِلَّوري | Crystallographic

بِنية | Structure

بِنيوي | Structural

بيان/ رسم بياني | Graph

ت

تابع | Satellite

تابع وامض | Fluorescent satellite

تعدد النمط الظاهري | Pleiotropisms

تأشيب (توليف) | Recombination

تأليف | Composition

تأليفي | Combinatorial

تأويل | Interpretation

تباين طول شظايا التحديد | Restriction fragment length polymorphism

تبعية تصورية	Conceptual dependency
تثبيت	Fixation
تثبيت الوسائط	Parameter-setting
تجربة رئيسة	Priming experiment
تجريب	Experimentation
مؤنسن	Anthropomorphic
تحتية	Subjacency
تحليل (لغوي آلي)	Parsing
تحولات طورية	Phase transitions
تحوير	Modification
تخصيص	Lateralization
تخصيص	Specialization
تخصيص الدماغ	Brain lateralization
تخلق متتابع	Epigenetics
التداولية	Pragmatics
ترابط	Coherence
تركيب	Construction
تركيبي	Syntactic
ترميز	Notation
تسبيب السلوك	Causation of behavior
تكوين	Configuration

تشريح عياني	Gross anatomy
تصبغات جلدية	Skin pigmentation
تصميم	Schematism
تصميم اللغة	Language design
تصنيفي	Taxonomic
تصوري	Conceptual
التصوير بالألوان	Technicolor
تصوري-قصدي	Conceptual-intentional
تصوير طيفي للأصوات	Sound spectrograph
تطور	Evolution
تطوري	Evolutionary
تعداد	Enumeration
تعدد الأشكال	Polymorphism
تعرف آلي على الكلام	Automatic speech recognition
تعزيز تفاضلي	Differential reinforcement
تعطيل	Suppression
تعلم غير مُكافَئ	Unrewarded learning
تغير	Shift
تغير لغوي	Language change
تغيير الموضع	Transposition
تفسير	Explanation

تفسيري	Explanatory
تفعيل مورّث	Gene expression
تفكيك	Decomposition
تلافيف متكاثرة	Polymicrogyria
تلف	Lesion
تلفيفة	Gyrus
تلفيفة زاوية	Angular gyrus
تلفيفة صدغية	Temporal gyrus
تلفيفة صدغية عليا	Superior temporal gyrus
تلفيفة فوق هامشية	Supramarginal gyrus
تَلم	Sulcus
تليّف كيسي	Cystic fibrosis
تماس	Interface
تمثيل	Representation
تموج	Fluctuation
تناظر	Symmetry
تناظر فائق	Supersymmetry
تنشؤ الكائن	Ontogeny
تهندسي	Architectonic
تنظيمي	Regulatory
تنوعية	Variability

تنويع	Diversification
توارث	Inheritance
توتة	Thymus
توصيل الحرارة	Heat conduction
توليدي	Generative
توليف الكلام	Speech synthesis

ث

ثابت	Constant
ثفني	Callosum
الثورة المعرفية الثانية	Second cognitive revolution
ثنائي البويضة	Dizygotic

ج

جداري	Parietal
جزيء	Molecule
جزيء مركب	Complex molecule
جزيئي	Molecular
جسيم	Particle
جسيمات أولية	Elementary particles
جسيمات موجبة	Positron
جماعة لغوية	Speech community

جملة صغرى	Clause
جهاز حُوفي	Limbic system
جهاز الإبصار	Visual system
جهاز المناعة	Immune system
جهاز هرمي	Pyramidal system
جيب التمام	Cosine
جيب الزاوية	Sine

ح

حاسوبي	Computational
حالة أوّلية	Initial state
حالة نهائية	Final state
حُبسة	Aphasia
حُبسة التسمية	Anomia
حُبسة حركية	Motor aphasia
حُبسة خطل التسمية	Paraphasia
حُبسة راطنة	Jargonaphasia
حُبسة شاملة	Global aphasia
حُبسة فِرْنِكا	Wernicke's aphasia
حَثَل	Dystrophy
حَثَل دوسين العضلي	Duchenne muscular dystrophy
حذف المكرر	Gapping

حركي	Motor
حركية	Kinetics
حساب	Calculus
حساب المثلثات	Trigonometry
حسي	Sensory
حشو	Redundancy
حُصاف	Pellagra
واقع	Reality
واقعي (حقيقي) موضوعياً	Objective reality
واقعي (حقيقي) نفسياً	Psychological reality
واقعي (حقيقي) فسيولوجياً	Physiologically real
حمض ريبي نووي منزوع الأكسجين	Deoxyribonucleic Acid (DNA)
حمض ريبي نووي	Ribonucleic Acid (RNA)
حمض النيكوتين	Niacin
حمض نشادري	Amino acid
حمض نشادري كبريتي كيسي	Amino acid cysteine
حوسبة	Computation
حيّز ظهراني بطناني	Dorsoventral compartment
حيود	Diffraction

خ

خاص بنمو الأنواع	Phylogenetic

خاص بنمو الكائن	Ontogenetic
خفي	Occult
خلايا بسيطة	Simple cells
خلايا مركبة	Complex cells
خلقي (ولادي)	Congenital
خلل	Defect
خلل	Deficit
خلية عصبية	Neuron
خوارزمية	Algorithm

د

داخلي	Intrinsic
دائرة عصبية	Neural circuit
دالة أس	Power function
دالة أسّية	Exponential function
دائرة	Circuit
دائرة صغرى	Microcircuit
دراسات الدماغ المنشطر	Split-brain studies
دراسة الاستبقاء التطوري	Zoobolt
دماغ	Brain
دوال الموجات	Wave functions
دينامية	Dynamics

الديناميّة اللونيّة للكم	Quantum chromodynamics
ديناميّة كهربائيّة	Electrodynamics
ديناميكا حراريّة	Thermodynamics

ذ

ذكاء اصطناعي	Artificial Intelligence (AI)
ذهن	Mind
الذهن/ الدماغ	Mind/brain
ذهني	Mental
ذيل	Caudal

ر

رامزة	Codon
رابط	Connection
رابطة ثنائيّة الكبريتيد	Disulfide bond
ربط	Mapping
رتبة الكلمات	Word order
رقمي	Digital
ركيزة	Substratum
رؤية/ إبصار	Vision
رياضيات التكوين	Morphomatics
رياضيات صلدة	Hard mathematics

رياضيات غير صارمة	Unrigorous mathematics
رياضيات قذرة	Dirty mathematics
رياضيات لينة	Soft mathematics

ز

زخم	Momentum
الزمان-المكان	Spacetime

س

سرعة التفاعل	Reaction rate
سعير	Phlogiston
سلس صِباغي	Incontinentia pigmenti
سلسلة فورييه	Fourier series
سُلَّمِيَّة	Hierarchy
سلوك لفظي	Verbal behavior
سلوكاني	Behaviorist
السلوكية النفسية	Psychological behaviorism
سليقي	Nativist
سماع	Acoustics
سيرورات النضوج	Maturational processes
السيميائية	Semiotics

ش

شاردة (أيون)	Ion
شبكة الدماغ	Brain network
شبيكة	Lattice
شحنة كهربائية جزئية	Fractional electric charge
شِق الدماغ	Hemisphere
شَقّ سِلفْيَن	Sylvian fissure
الشكلية	Formalism
الشكلانية	Formalization
شمولية التخلق	Pangenesis

ص

صائت	Vowel
صبغي وراثي	Chromosome
صبغي وراثي لا جنسي	Autosome
صحة نحوية	Grammaticality
صحيح نحوياً	Grammatical
صدغي	Temporal
صدق	Truth
صويرف	Morpheme
صفحة بيضاء	Tabula rasa

Light-emitting Diode (LED)	صمام ثنائي باعث للضوء
Phonological	صواتي
Baritone	صوت جهير
Soprano	صوت ندي
Phoneme	صويت
Urpflanze	صورة النبات البدائية
Logical form	صورة منطقية
Formality	صورية
Formula	صيغة
Formulation	صياغة

ض

Reciprocal pronoun	ضمير التفاعل

ط

Mutant	طافرة/ طفرة وراثية/ متحول
Mutation	طفرة
Protein folding	طي البروتين

ع

Lepidopterist	عالِم حرشفيات الأجنحة
Transcortical	عبر قشري
Cross-linguistic	عبر لغوي

عدم القدرة على تسمية الألوان	Color anomia
عُسْر الحركة	Dyskinesia
عُسر الكلام	Dysphasia
عصبي	Neurological
عضو	Organ
عُضَيّة	Organelle
العقدة العصبية القاعدية	Basal ganglia
عقلاني	Rational
عقلانية	Rationality
علاقات اللايقين	Uncertainty relations
علم أحياء النمو	Developmental biology
علم الأحياء التطوري	Evolutionary biology
علم الأحياء الجزيئي	Molecular biology
علم الأحياء العصبي	Neurobiology
علم الأعصاب	Neurology
علم الأعصاب اللغوي	Neurology of language
علم الأعضاء	Organology
علم الأمراض	Pathology
علم التركيب	Syntax
علم الحُبسات	Aphasiology
علم الديناميكا اللاخطية	Nonlinear dynamics

علم الدلالة	Semantics
علم الصرف	Morphology
علم الصّواتة	Phonology
علم الصوتيات	Phonetics
علم الصوتيات السماعية	Acoustic phonetics
علم الصوتيات النطقية	Articulatory phonetics
علم الغدد الصمّاء	Endocrinology
علم الفيزياء النفسية	Psychophysics
علم اللسانيات	Linguistics
علم اللسانيات النفسية	Psycholinguistics
علم المورِّثات العيادي	Clinical genetics
علم النبات	Botanics
علم النفس الحيواني	Animal psychology
علم الوراثة المندلي	Mendelian genetics
علم أمرض التخاطب	Speech pathology
علم أنظمة الضبط الإنسانية	Cybernetics
علم أنماط السلوك الحيواني (الإيثولوجيا)	Ethology
علم دراسة أنماط السلوك الإنساني	Human ethology
علم فيزياء الجوامد	Solid-state physics
علم وظائف الأعضاء العصبي	Neurophysiology
علوم معرفية	Cognitive sciences

العمى القرائي	Alexia
عمل مفيد (في علم الفيزياء)	Useful work
عمليات حاسوبية	Computational operations
عمه جزئي	Dyspraxia
عمه كلي	Apraxia

غ

غياب النبرة الانفعالية	Aprosodia
غير صحيح نحوياً	Ungrammatical
لا نمطي	Unstructured

ف

فأر معطل وراثياً	Knockout mouse
فاعل مستتر	Silent subject
فرز	Assortment
فرز مستقل	Independent assortment
الفرضية الوراثية	Genetic Hypothesis
فرضية مؤقتة	Working hypothesis
فص جبهي	Frontal lobe
فطري	Innate
فعل	Action
فعل شبحي صادر عن بعد	Spukhafte Fernwirkungen

فعل صادر عن بعد	Action at a distance
فعل موجّه	Modal verb
فقر المنبه	Poverty of the stimulus
فكر	Thought
فيروس قِردي تحوصلي	Simian Vacuolating virus 40 (SV 40)
الفيزياء الأحيائية	Biophysics
فيزياء عيانية	Macroscopic physics
فيزياء مجهرية	Microscopic physics

ق

قارِنة	Synapse
قالَبي	Modular
قالَبية	Modularity
قانون الديناميكا الحرارية الثاني	Second Law of Thermodynamics
قدرة/ مقدرة	Competence
قدرة	Capacity
قدرة لسانية	Linguistic competence
قدرة معرفية	Cognitive capacity
قَذالي	Occipital
قرين مورِّث (مورِّث في زوج من المورِّثات)	Allele
القِشرة الجزيرية	Insula
قشرة الدماغ	Cortex

قِشري	Cortical
قصور	Inertia
قِطعة	Segment
قنفذ صوتي	Sonic hedgehog
قياس	Measurement
قيد	Constraint
قيد	Limit

ك

كائن حي	Organism
كائنات حية دنيا	Lower organisms
كائنات حية عليا	Higher organisms
كثيف	Stiff
كريّات	Corpuscular
كسر التناظر	Symmetry breaking
كسوريات	Fractals
كلام/ تخاطب	Speech
كلّي	Universal
كلّية (لسانية)	Universality

ل

لا تناظر	Asymmetry

لاقِحة	Zygote
لانهائية متمايزة	Discrete infinity
لا يمكن النفاذ إليه	Inaccessible
لدونة عصبية	Neural plasticity
لزج	Viscous
اللسانيات الأحيائية	Biolinguistics
اللسانيات العصبية	Neurolinguistics
اللسانيات البِنيوية	Structural linguistics
لغة الإشارة	Sign language
اللغة الداخلية	I-language
لغة هجين	Creole language
لغة نغمية	Tone language
لوغاريتيمة الاحتمالات	LOD

م

المدركات الحسيّة	Sense perceptions
مأزق	Impasse
مألوفية	Familiarity
مبادئ المجهود الأقل	Least effort principles
المبادئ والوسائط	Principles and parameters
مبدأ الزمن الأدنى	Principle of least time
مبدأ الفعل الأدنى	Principle of least action

مُبرهَنة	Theorem
مُبرهَنة بِل	Bell's Theorem
مُتَداوَلة ثقافية	Meme
متعدد المورِّثات	Polygenic
متعلق بالدماغ	Cerebral
متعلق بالصبغيات الوراثية	Chromosomal
متلازمة الثرثرة	Chatterbox syndrome
متلازمة الصبغي س الهش	Fragile-X syndrome
متن	Corpus
متنحي	Recessive
متوازنة	Equilibrium
مُثبّت/ معد سلفاً	Wired
مثلثي	Trigonometric
مثير	Stimulus
مجس	Detector
مجموعة أصلية	Population
محايد صغير	Neutrino
محدد وراثياً	Genetically determined
مُحْكَم	Perfect
مراحل حرجة	Critical periods
مُراقَب	Controlled

مرتبط بالجنس	X-linked
مركب	Composite
مركّب	Phrase
مركّب استفهامي	Question phrase
مركّب اسمي	Noun phrase
مُستَصغَر (ج. مُستَصغَرات)	Lepton
مستضد	Antigen
مُستكبِر (ج مُستكبِرات)	Hadron
مستوى صُدْغِي	Temporal planum
مستوسطة باي	Pion
مستوسطة (ج مستوسطات)	Meson
مسح طبقي لانبعاث الجسيمات الموجبة	Positron Emission Tomography (PET)
مشتغلات آلية خلوية	Cellular automata
مشتقة-س	X-bar
مشروع	Scheme
مصاب بحبسة	Aphasic
مصادم المُستكبِرات الكبير	Large Hadron Collider
مصداقية	Validity
مصطلح فني	Technical term
مصفاة	Filter
مصفوفة	Matrix

مضادات الاستقطاب المغناطيسي العفوي	Antiferromagnets
معالجة آنية	Real-time processing
معاملات فورييه	Fourier coefficients
معجم	Lexicon
معراج	Geodesic
معطيات لغوية أولية	Primary linguistic data
معيار	Standard
مفارقة	Paradox
مفهوم	Concept
المقاربة الثنائية المنهجية	Methodological dualism
المقاربة الطبيعية المنهجية	Methodological naturalism
مقاربة فطرية	Innatist
مقاييس	Scaling
مقولة	Category
مقولة فارغة	Empty category
مقولة معجمية	Lexical category
مقياس كمي	Quantum scale
مكرر	Recursive
مكررات ترادفية	Tandem repeats
مكررات توابع دقيقة	Microsatellite repeats
منشأ لغرض خاص	Ad hoc

Region of lesion	منطقة متضررة
Neostriatum	المنطقة المخططة
CERN	المنظمة الأوروبية للأبحاث النووية
Thalamus	مِهاد
Sequence-tagged sites	المواقع الموسومة تسلسلياً
Modality	مُوَجِّهِيَّة
Genome	طاقم وراثي
Elastin	مورِّث مرن
Reafferent	مورِّد
Case-marked	موسوم إعرابياً
Markedness	موسومية
Superconductivity	موصلات فائقة
Linguistic savants	موهوبون لغوياً معاقون عقلياً
Contact mechanics	ميكانيكا التماس
Quantum mechanics	ميكانيكا الكم

ن

Emergent	ناشئ
Transposon	ناقل (ينقول)
Agrammatism	نُحائِيَّة
Grammar	نحو
Universal Grammar (UG)	نحو كلّي

النزعة التناسلية	Philoprogenitiveness
نسخة	Clone
نسخة	Transcript
نضد	Clustering
نطق	Articulation
نطقي-إدراكي	Articulatory-perceptual
نظرية الأوتار	String Theory
النظرية الترابطية	Connectionism
نظرية الزمر	Group Theory
نظرية الشواش	Chaos Theory
نظرية الكم	Quantum Theory
نظرية الكهرباء الضعيفة	Electroweak Theory
النظرية النموذجية	Standard Theory
نظرية مشتقة-س	X-bar Theory
نماذج عليا/ صور بدائية	Urform (archetype)
نمط	Type
نمط ظاهري	Phenotype
نمط نووي	Karyotype
نمط وراثي	Genotype
نمطية لغوية	Typology
نمو	Development

نمو أنواع أحيائية جديدة من خلال التطور	Biological speciation
نويء	Nucleotide

هـ

الهندسة الفراغية	Solid geometry

و

وراثة	Heredity
وراثي (جيني)	Genetic
ورم ليفي عصبي	Neurofibromatosis
وسادة (المهاد)	Pulvinar
وسائط	Parameters
وسيط	Parameter
وضعي	Positivist
الوضعية	Positivism
وظائف لالسانية	Non-linguistic functions

ي

يتبلّر	Crystallize
يحدد الشفرة الوراثية	Encode
يكتسب	Acquire
يكمم	Quantize
ينفذ	Implement

ثانياً: إنجليزي-عربي

A

Abnormality	اختلال
Acoustic phonetics	عِلم الصوتيات السماعية
Acquire	يكتسب
Acquisition	اكتساب
Action	فعل
Action at a distance	فعل صادر عن بعد
Ad hoc	منشأ لغرض خاص
Ad hominem argument	احتجاج بالشخص
Agrammatism	نُحَائِيَّة
Alexia	العمى القرائي
Algorithm	خوارزمية
Allele	قرين مورِّث (مورِّث في زوج من المورِّثات)
Amino acid	حمض نشادري
Amino acid cysteine	حمض نشادري كبريتي كيسي
Angular gyrus	تلفيفة زاوية
Animal psychology	علم النفس الحيواني
Anomia	حُبسة التسمية
Anthropomorphic	مؤنسن
Antiferromagnets	مضادات الاستقطاب المغناطيسي العفوي

Antigen	مستضد
Aphasia	حُبسة
Aphasic	مصاب بحبسة
Aphasiology	علم الحُبسات
Apraxia	عَمه كلي
Aprosodia	غياب النبرة الانفعالية
Architectonic	تهندسي
Argumentation	احتجاج/ محاججة
Argument from the poverty of stimulus	احتجاج بفقر المنبِّه
Articulation	نطق
Articulatory-perceptual	نطقي -إدراكي
Articulatory phonetics	علم الصوتيات النطقية
Artificial Intelligence (AI)	ذكاء اصطناعي
Assortment	فرز
Assumption	افتراض
Asymmetry	لا تناظر
Automatic abstracting	اختزال آلي
Automatic speech recognition	تعرف آلي على الكلام
Autosome	صبغي وراثي لا جنسي

B

Back-propagation	انتشار خلفي

Balanced translocation	إزفاء متوازن
Baritone	صوت جهير
Baryon	أُثقولة (ج أُثقولات)
Basal ganglia	العقدة العصبية القاعدية
Bell's Theorem	مُبرهَنة بِل
Biolinguistics	اللسانيات الأحيائية
Biological endowment	إعداد أحيائي
Biological speciation	نمو أنواع أحيائية جديدة من خلال التطور
Biology of language	أحيائية اللغة
Biophysics	الفيزياء الأحيائية
Behaviorist	سلوكاني
Botanics	علم النبات
Brain	دماغ
Brain lateralization	تخصيص الدماغ
Brain network	شبكة الدماغ

C

Calculus	حساب
Callosum	ثفني
Capacity	قدرة
Case-marked	موسوم إعرابياً
Category	مقولة

Caudal	ذيل
Causation of behavior	تسبيب السلوك
Cellular automata	مشتغلات آلية خلوية
Cerebral	متعلق بالدماغ
CERN	المنظمة الأوروبية للأبحاث النووية
Chaos Theory	نظرية الشواش
Chatterbox syndrome	متلازمة الثرثرة
Chromosome	صبغي وراثي
Chromosomal	متعلق بالصبغيات الوراثية
Circuit	دائرة
Clause	جملة صغرى
Clinical genetics	علم المورِّثات العيادي
Clone	نسخة
Clustering	نضد
Codon	رامزة
Cognition	إدراك
Cognitive capacity	قدرة معرفية
Cognitive sciences	علوم معرفية
Coherence	ترابط
Color anomia	عدم القدرة على تسمية الألوان
Combinatorial	تأليفي

Competence	قدرة/ مقدرة
Complex cells	خلايا مركبة
Complex molecule	جزيء مركب
Composite	مركّب
Composition	تأليف
Computation	حوسبة
Computational	حاسوبي
Computational operations	عمليات حاسوبية
Concept	مفهوم
Conceptual	تصوري
Conceptual dependency	تبعية تصورية
Conceptual-intentional	تصوري-قصدي
Configuration	تكوين
Congenital	خلقي (ولادي)
Connection	رابط
Connectionism	النظرية الترابطية
Constant	ثابت
Constraint	قيد
Construction	تركيب
Contact mechanics	ميكانيكا التماس
Controlled	مُراقَب

Corpus	متن
Corpuscular	كريّات
Correlative	ارتباطي
Cortex	قشرة الدماغ
Cortical	قشري
Cosine	جيب التمام
Creole language	لغة هجين
Critical periods	مراحل حرجة
Cross-linguistic	عبر لغوي
Crystallize	يتبلّر
Crystallographic	بِلّوري
Cybernetics	علم أنظمة الضبط الإنسانية
Cystic fibrosis	تليف كيسي

D

Decomposition	تفكيك
Defect	خلل
Deficit	خلل
Degeneracy	انحلال
Deoxyribonucleic Acid (DNA)	حمض ريبِي نووي منزوع الأكسجين
Detector	مجس
Development	نمو

Developmental biology	علم أحياء النمو
Differential reinforcement	تعزيز تفاضلي
Diffraction	حيود
Dirty mathematics	رياضيات قذرة
Discrete infinity	لانهائية متمايزة
Disorder	اضطراب
Disulfide bond	رابطة ثنائية الكبريتيد
Diversification	تنويع
Dorsoventral compartment	حيّز ظهراني بطناني
Duchenne muscular dystrophy	حَثَل دوسين العضلي
Dynamics	دينامية
Dyskinesia	عُسْر الحركة
Dysphasia	عُسر الكلام
Dyspraxia	عَمه جزئي
Dystrophy	حَثَل
Dizygotic	ثنائي البويضة

E

Elastin	مورِّث مرن
Electrodynamics	دينامية كهربائية
Electroweak Theory	نظرية الكهرباء الضعيفة
Elementary particles	جسيمات أولية

Emergent	ناشئ
Emotional	انفعالي
Empty category	مقولة فارغة
Encode	يحدد الشفرة الوراثية
Endocrinology	علم الغدد الصمّاء
Entropy	اعتلاج
Enumeration	تعداد
Epigenetics	تخلق متتابع
Equilibrium	متوازنة
Ethology	علم أنماط السلوك الحيواني (الإيثولوجيا)
Evolution	تطور
Evolutionary	تطوري
Evolutionary biology	علم الأحياء التطوري
Expansion	توسع
Expedition	بعثة استكشافية
Experimentation	تجريب
Explanatory	تفسيري
Explanation	تفسير
Exponential function	دالة أسّية

F

Familiarity	مألوفية

Feedback effects	آثار ارتدادية
Ferroelectrics	استقطاب كهربائي عفوي
Fibonacci numbers	أعداد فِبوناتشي
Filter	مصفاة
Final state	حالة نهائية
Fixation	تثبيت
Fluctuation	تموج
Fluorescent satellite	تابع وامض
Formalisms	شكلانيات
Formality	صورية
Formalization	شكلانية
Formula	صيغة
Formulation	صياغة
Fourier coefficients	معاملات فورييه
Fourier series	سلسلة فورييه
Fractals	كسوريات
Fractional electric charge	شحنة كهربائية جزئية
Fragile-X syndrome	متلازمة الصبغي س الهش
Frontal lobe	فص جبهي

G

Gapping	حذف المكرر

بريعمات	Gemmules
تفعيل مورِّث	Gene expression
توليدي	Generative
وراثي	Genetic
محدد وراثياً	Genetically determined
الفرضية الوراثية	Genetic Hypothesis
الوراثة	Genetics
طاقم وراثي	Genome
نمط وراثي	Genotype
معراج	Geodesic
حُبسة شاملة	Global aphasia
نحو	Grammar
صحيح نحوياً	Grammatical
صحة نحوية	Grammaticality
بيان/ رسم بياني	Graph
جاذبية	Gravitation
تشريح عياني	Gross anatomy
نظرية الزمر	Group Theory
تلفيفة	Gyrus

H

مستكنز (ج مستكنزات)	Hadron

رياضيات صلدة	Hard mathematics
توصيل الحرارة	Heat conduction
شِق الدماغ	Hemisphere
وراثة	Heredity
سُلَّمِيَّة	Hierarchy
كائنات حية عليا	Higher organisms
إنساني	Human
علم دراسة أنماط السلوك الإنساني	Human ethology

I

أَمْثَلَة	Idealization
اللغة الداخلية	I-language
جهاز المناعة	Immune system
مأزق	Impasse
انطباع سلوكي (محاكاة)	Imprinting
لا يمكن النفاذ إليه	Inaccessible
سلس صِباغي	Incontinentia pigmenti
فرز مستقل	Independent assortment
قصور	Inertia
استرجاع المعلومات	Information retrieval
توارث	Inheritance
حالة أوّلية	Initial state

Innate	فطري
Innatist	مقاربة فطرية
Innovation	ابتداع
Insula	القِشرة الجزيرية
Interface	تماس
Interpretation	تأويل
Intrinsic	داخلي
Introspection	استبطان
Ion	شاردة (أيون)

J

Jargonaphasia	حُبسة راطنة

K

Karyotype	نمط نووي
Kinetics	حركية
Knockout mouse	فأر معطل وراثياً

L

Language acquisition	اكتساب اللغة
Language change	تغير لغوي
Language design	تصميم اللغة
Language-isolated children	أطفال معزولون لغوياً
Language perception	إحساس لغوي
Large Hadron Collider	مصادم المُستكنِزات الكبير

تخصيص	Lateralization
شبكية	Lattice
اضطرابات التعلم	Learning disorders
مبادئ المجهود الأقل	Least effort principles
الشِق الأيسر من الدماغ	Left hemisphere
عالِم حرشفيات الأجنحة	Lepidopterist
مُستَصغَر (ج. مُستَصغَرات)	Lepton
تلف	Lesion
مقولة معجمية	Lexical category
معجم	Lexicon
صمام ثنائي باعث للضوء	Light-emitting Diode (LED)
جهاز حُوفي	Limbic system
قيد	Limit
قدرة لسانية	Linguistic competence
موهوبون لغوياً معاقون عقلياً	Linguistic savants
علم اللسانيات	Linguistics
بلورات سائلة	Liquid crystals
إحلال	Localization
لوغاريتمية الاحتمالات	LOD
صورة منطقية	Logical form
كائنات حية دنيا	Lower organisms

M

Macroscopic physics	فيزياء عيانية
Mapping	ربط
Markedness	موسومية
Matrix	مصفوفة
Maturational processes	سيرورات النضوج
Measurement	قياس
Meme	مُتَداوَلة ثقافية
Mendelian genetics	علم الوراثة المندلي
Mental	ذهني
Meson	مستوسطة (ج مستوسطات)
Methodological dualism	المقاربة الثنائية المنهجية
Methodological naturalism	المقاربة الطبيعية المنهجية
Microcircuit	دائرة صغرى
Microsatellite repeats	مكررات توابع دقيقة
Microscopic physics	فيزياء مجهرية
Mind	ذهن
Mind/Brain	الذهن/ الدماغ
Minimalist Program	البرنامج الأدنوي
Modality	مُوَجِّهِيَّة
Modal verb	فعل موجِّه

تحوير	Modification
قالَبي	Modular
قالَبية	Modularity
جزيئي	Molecular
علم الأحياء الجزيئي	Molecular biology
جزيء	Molecule
زخم	Momentum
أحاديات القطب	Monopoles
أحادي البويضة	Monozygotic
صرفيّة	Morpheme
علم الصرف	Morphology
رياضيات التكوين	Morphomatics
حركي	Motor
حُبسة حركية	Motor aphasia
طافرة/ طفرة وراثية/ متحول	Mutant
طفرة	Mutation

N

سليقي	Nativist
انتخاب طبيعي	Natural selection
المنطقة المخططة	Neostriatum
دائرة عصبية	Neural circuit

Neural plasticity	لدونة عصبية
Neurobiology	علم الأحياء العصبي
Neurofibromatosis	ورم ليفي عصبي
Neurolinguistics	اللسانيات العصبية
Neurological	عصبي
Neurology	علم الأعصاب
Neurology of language	علم الأعصاب اللغوي
Neuron	خلية عصبية
Neurophysiology	علم وظائف الأعضاء العصبي
Neutrino	محايد صغير
Niacin	حمض النيكوتين
Nonlinear dynamics	علم الديناميكا اللاخطية
Non-linguistic functions	وظائف لالسانية
Notation	ترميز
Noun phrase	مركّب اسمي
Nucleotide	نويء

O

Objective reality	واقعي (حقيقي) موضوعياً
Occipital	قَذالي
Occult	خفي
Omega-minus	أوميقا سالب

Ontogenetic	خاص بنمو الكائن
Ontogeny	نمو الكائن
Optics	بصريات
Organ	عضو
Organelle	عضية
Organism	كائن حي
Organology	علم الأعضاء

P

Pangenesis	شمولية التخلق
Paradox	مفارقة
Parameter	وسيط
Parameters	وسائط
Parameter-setting	تثبيت الوسائط
Paraphasia	حُبسة خطل التسمية
Parietal	جداري
Parsing	تحليل (لغوي آلي)
Pathology	علم الأمراض
Pellagra	حُصاف
Perception	إدراك
Perfect	مُحكَم
Performance	إنجاز

Perfunctory	آلي
Phase transitions	تحولات طورية
Phenotype	نمط ظاهري
Philoprogenitiveness	النزعة التناسلية
Phlogiston	سعير
Phoneme	صويت
Phonetics	علم الصوتيات
Phonological	صِواتي
Phonology	علم الصِواتة
Phrase	مركَّب
Phylogeny	تاريخ تطور النوع
Phylogenetic	خاص بتطور الأنواع
Physiologically real	واقعي (حقيقي) فسيولوجياً
Pion	مستوسطة باي
Pleiotropisms	تأثيرات متعددة لمورِّث
Polarization	استقطاب
Polygenic	متعدد المورِّثات
Polymicrogyria	تلافيف متكاثرة
Polymorphism	تعدد الأشكال
Population	مجموعة أصلية
Positivism	وضعية

Positivist	وضعي
Positron	جسيمات موجبة
Positron Emission Tomography (PET)	مسح طبقي لانبعاث الجسيمات الموجبة
Poverty of the stimulus	فقر المنبّه
Power	أس (في الرياضيات)
Power function	دالة أس
Pragmatics	التداولية
Presupposition	اقتضاء
Primary linguistic data	معطيات لغوية أوّليّة
Prime numbers	أعداد أصلية
Priming experiment	تجربة رئيسة
Principle of least action	مبدأ الفعل الأدنى
Principle of least time	مبدأ الزمن الأدنى
Principles and parameters	المبادئ والوسائط
Problem	إشكالية
Protein folding	طي البروتين
Psycholinguistics	علم اللسانيات النفسية
Psychological behaviorism	سلوكية نفسية
Psychological reality	واقعي (حقيقي) نفسياً
Psychophysics	علم الفيزياء النفسية
Parsing	تحليل

Pathology	علم الأمراض
Pulvinar	وسادة (المهاد)
Pyramidal system	جهاز هرمي

Q

Quantize	يكمم
Quantum chromodynamics	الدينامية اللونية للكم
Quantum mechanics	ميكانيكا الكم
Quantum scale	مقياس كمي
Quantum Theory	نظرية الكم
Quark confinement	أسر الكواركات
Question	سؤال / قضية
Question phrase	مركَّب استفهامي

R

Rational	عقلاني
Rationality	عقلانية
Reaction rate	سرعة التفاعل
Real-time processing	معالجة آنية
Reality	واقع
Reception	استقبال
Reciprocal pronoun	ضمير التفاعل
Recursive	مكرر

Reduction	اختزال
Redundancy	حشو
Reafferent	مورّد
Recessive	متنحي
Recombination	تأشيب (توليف)
Region of lesion	منطقة متضررة
Regularity	اطراد
Regulatory	تنظيمي
Representation	تمثيل
Restriction fragment length polymorphism	تباين طول شظايا التحديد
Resynthesis	إعادة التخليق
Ribonucleic Acid (RNA)	حمض ريبي نووي

S

Satellite	تابع
Scaling	مقاييس
Schematism	تصميم
Scheme	مشروع
Science of behavior	علم السلوك
Second cognitive revolution	الثورة المعرفية الثانية
Second Law of Thermodynamics	قانون الديناميكا الحرارية الثاني
Segment	قِطعة

Selection	انتقاء
Semantics	علم الدلالة
Sense perceptions	المدركات الحسية
Sensory	حسي
Sequence-tagged sites	المواقع الموسومة تسلسلياً
Shift	تغير
Silent subject	فاعل مستتر
Simian Vacuolating virus 40 (SV 40)	فيروس قِردي تحوصلي
Simple cells	خلايا بسيطة
Sine	جيب الزاوية
Situs inversus viscerum	انقلاب الأحشاء
Skin pigmentation	تصبغات جلدية
Soft mathematics	رياضيات لينة
Solid geometry	الهندسة الفراغية
Solid-state physics	علم فيزياء الجوامد
Sonic hedgehog	قنفذ صوتي
Soprano	صوت ندي
Sound spectrograph	تصوير طيفي للأصوات
Spacetime	الزمان-المكان
Specialization	تخصيص
Species	أنواع

Specific language impairment	إعاقة لغوية محددة
Speech	كلام/ تخاطب
Speech acts	أفعال لغوية
Speech community	جماعة لغوية
Speech pathology	علم أمرض الكلام
Speech synthesis	توليف الكلام
Split-brain studies	دراسات الدماغ المنشطر
Spooky	شبحي
Spukhafte Fernwirkungen	فعل شبحي صادر عن بعد
Standard	معيار
Stuff	كثيف
Stimulus	مثير
Stimulation	إثارة
Standard Theory	النظرية النموذجية
String Theory	نظرية الأوتار
Structural	بنيوي
Structural linguistics	لسانيات بنيوية
Structure	بنية
Subjacency	تحتية
Substratum	مستند
Sulcus	ثلم

Superconductivity	موصلات فائقة
Superior temporal gyrus	تلفيفة صدغية عليا
Supersymmetry	تناظر فائق
Supramarginal gyrus	تلفيفة فوق هامشية
Suppression	تعطيل
Sylvian Fissure	شَق سِلفيَن
Symmetry	تناظر
Symmetry breaking	كسر التناظر
Synapse	قارِنة
Syntactic	تركيبي
Syntax	علم التركيب

T

Tabula rasa	صفحة بيضاء
Tandem repeats	مكررات ترادفية
Taxonomic	تصنيفي
Technical term	مصطلح فني
Technicolor	التصوير بالألوان
Temporal	صُدْغِي
Temporal gyrus	تلفيفة صُدْغِيّة
Temporal planum	مستوى صُدْغِي
Thalamus	مهاد

Theorem	مُبرهَنة
Thermodynamics	ديناميكا حرارية
Thymus	توتة
Tone language	لغة نغمية
Trace	أثر
Transcortical	عبر قِشري
Transcript	نسخة
Transposition	تصوير المقامات
Transposon	ناقل (ينقول)
Trigonometric	مثلثي
Trigonometry	حساب المثلثات
Truth	صدق
Type	نمط
Typology	نمطية لغوية

U

Uncertainty relations	علاقات اللايقين
Ungrammatical	غير صحيح نحوياً
Unification problem	إشكالية الدمج
Universal	كلّي
Universal Grammar (UG)	نحو كلّي
Universality	كلّية (لسانية)

Universal phonetics	صوتيات كلّية
Unrewarded learning	تعلم غير مُكافَئ
Unrigorous mathematics	رياضيات غير صارمة
Unstructured	لا نمطي
Urform (archetype)	نماذج عليا/ صور بدائية
Urpflanze	صورة النبات البدائية
Useful work	عمل مفيد (في علم الفيزياء)

V

Validity	مصداقية
variability	تنوعية
Ventrolateral	بطني جانبي
Verbal behavior	سلوك لفظي
Visceral mesoderm	أديم متوسط حشوي
Vision	رؤية/ إبصار
Visual system	جهاز الإبصار
Vowel	صائت

W

Wave functions	دوال الموجات
Wernicke's aphasia	حُبسة فِرنِكا
Wired	مُثبّت/ معد سلفاً
Word order	رتبة الكلمات
Working hypothesis	فرضية مؤقتة

X

نظرية مشتقة-س	X-bar Theory
مرتبط بالجنس	X-linked

Z

دراسة الاستبقاء التطوري	Zoobolt
لاقِحة	Zygote

كشاف الموضوعات

أ

ك

ل

م

ن

نبذة عن المترجم

د. عبدالرحمن بن حمد المنصور: أستاذ اللسانيات النظرية المشارك بكلية اللغات والترجمة بجامعة الملك سعود. حصل على درجتي الماجستير (٢٠٠١م) والدكتوراه (٢٠٠٤م) في اللسانيات النظرية من جامعة وسكانسون-ماديسون بالولايات المتحدة الأمريكية. ونشر العديد من الأبحاث في عدد من المجلات العلمية المحكمة. ورأس العديد من اللجان في جامعة الملك سعود وعمل عضواً في كثير من اللجان فيها. وقدّم استشارات للعديد من الجهات داخل الجامعة وخارجها. وتولى العديد من المناصب الإدارية بجامعة الملك سعود إذ عمل رئيساً لقسم اللغات الأوروبية والترجمة ووكيلاً لكلية اللغات والترجمة للشؤون الأكاديمية ووكيلاً لها للدراسات العليا والبحث العلمي ووكيلاً لعمادة الدراسات العليا للشؤون الأكاديمية. ويعمل الآن عميداً لكلية اللغات والترجمة بالجامعة.

يستقصي هذا الكتاب طبيعة اللغة الإنسانية والأهمية التي تتسم بها في دراسة الذهن. ويستكشف الكتاب على وجه الخصوص الدراسات الراهنة حول أحيائية اللغة. ويستقصي المؤلف البراهين التي فحواها أنّ المنهج الأمثل لمقاربة اللغة يتمثل في النحو التوليدي الذي طرحه نعوم تشومسكي في الخمسينيات من القرن العشرين وتطوّر مُتّخِذاً مسارات متنوعة منذ ذلك الحين. ثم يعرِض بعد ذلك للبحوث المتعلقة بنمو اللغة والتي ترمي إلى رصد السمة الأساسية الكلّية للغة الإنسانية، بالإضافة إلى رصد التنوع الذي تتكشف عنه اللغات منفردة. ثم إنّه في نهاية المطاف يعرِض لمجموعة متنوعة من المقاربات لتصميم اللغة وتطورها.